جنرل سائنس
آٹھویں جماعت

بھارت کا آئین

حصہ 4 الف

بنیادی فرائض

حصہ 51 الف

بنیادی فرائض – بھارت کے ہر شہری کا یہ فرض ہوگا کہ وہ...

(الف) آئین پر کاربند رہے اور اس کے نصب العین اور اداروں، قومی پرچم اور قومی ترانے کا احترام کرے۔

(ب) ان اعلیٰ نصب العین کو عزیز رکھے اور ان کی تقلید کرے جو آزادی کی تحریک میں قوم کی رہنمائی کرتے رہے ہیں۔

(ج) بھارت کے اقتدارِ اعلیٰ، اتحاد اور سالمیت کو مستحکم بنیادوں پر استوار کر کے ان کا تحفّظ کرے۔

(د) ملک کی حفاظت کرے اور جب ضرورت پڑے قومی خدمت انجام دے۔

(ہ) مذہبی، لسانی اور علاقائی وطبقاتی تفرقات سے قطع نظر بھارت کے عوام الناس کے مابین یک جہتی اور عام بھائی چارے کے جذبے کو فروغ دے نیز ایسی حرکات سے باز رہے جن سے خواتین کے وقار کو ٹھیس پہنچتی ہو۔

(و) ملک کی ملی جلی ثقافت کی قدر کرے اور اُسے برقرار رکھے۔

(ز) قدرتی ماحول کو جس میں جنگلات، جھیلیں، دریا اور جنگلی جانور شامل ہیں محفوظ رکھے اور بہتر بنائے اور جانداروں کے تئیں محبت وشفقت کا جذبہ رکھے۔

(ح) دانشورانہ رویے سے کام لے کر انسان دوستی اور تحقیقی و اصلاحی شعور کو فروغ دے۔

(ط) قومی جائداد کا تحفظ کرے اور تشدد سے گریز کرے۔

(ی) تمام انفرادی اور اجتماعی شعبوں کی بہتر کارکردگی کے لیے کوشاں رہے تاکہ قوم متواتر ترقی و کامیابی کی منازل طے کرنے میں سرگرمِ عمل رہے۔

(ک) اگر ماں باپ یا ولی ہے، چھے سال سے چودہ سال تک کی عمر کے اپنے بچے یا وارڈ، جیسی بھی صورت ہو، کے لیے تعلیم کے مواقع فراہم کرے۔

سرکاری فیصلہ نمبر : ابھیاس-۲۱۱۶/(پر-نمبر ۴۳/۱۶) ایس ڈی-۴ مؤرخہ ۲۵ راپریل ۲۰۱۶ء کے مطابق قائم کردہ
رابطہ کار کمیٹی کی ۲۹ ردسمبر ۲۰۱۷ء کو منعقدہ نشست میں اس کتاب کو تعلیمی سال ۱۹-۲۰۱۸ء سے درسی کتاب کے طور پر منظوری دی گئی۔
جنرل سائنس
آٹھویں جماعت
मा शिक्षा मा विश्वास
महाराष्ट्र राज्य पाठ्यपुस्तक निर्मिती व अभ्यासक्रम संशोधन मंडळ
مہاراشٹر راجیہ پاٹھیہ پستک نرمتی وابھیاس کرم سنشودھن منڈل، پونہ۔
اپنے اسمارٹ فون میں انسٹال کردہ Diksha App کے توسط سے درسی
کتاب کے پہلے صفحے پر درج Q.R. code اسکین کرنے سے ڈیجیٹل
درسی کتاب اور ہر سبق میں درج Q.R. code کے ذریعے متعلقہ سبق کی
درس وتدریس کے لیے مفید سمعی و بصری وسائل دستیاب ہوں گے۔
JYGBHD

پہلا ایڈیشن : 2018
اصلاح شدہ ایڈیشن : 2021

مضمون سائنس کمیٹی :

- **ڈاکٹر چندر شیکھر وسنت راؤ مرکر، صدر**
- ڈاکٹر دلیپ سداشیو جوگ، رکن
- ڈاکٹر سشما سداشیو جوگ، رکن
- ڈاکٹر پشپا کھرے، رکن
- ڈاکٹر امتیاز ایس۔ ملا، رکن
- ڈاکٹر جے دیپ وِنائک سالی، رکن
- ڈاکٹر اَبھے جیرے، رکن
- ڈاکٹر سلبھا نتن ودھاتے، رکن
- شریمتی مرنالنی دیسائی، رکن
- شری گجانن شیواجی راؤ سوریہ ونشی، رکن
- شری سدھیر یادوراؤ کامبلے، رکن
- شریمتی دیپالی دھننجے بھالے، رکن
- شری راجیوارون پاٹولے، رکن- سکریٹری

مضمون سائنس اسٹڈی گروپ:

- ڈاکٹر پربھاکر ناگناتھ شیرساگر
- ڈاکٹر وشنو وَزے
- ڈاکٹر پراچی راہل چودھری
- ڈاکٹر شیخ محمد واقع الدین ایچ۔
- ڈاکٹر اَجے دِگمبر مہاجن
- ڈاکٹر گایتری گورکھناتھ چوکڑے
- شری پرشانت پنڈت راؤ کولسے
- ڈاکٹر سندیپ پوپٹ لال چورڈیا
- شری سچن اشوک بارٹکّے
- شریمتی شویتا دِلیپ ٹھاکر
- شری روپیش دِنکر ٹھاکر
- شری دیاشنکر وِشنو ویدیہ
- شری سُکمار شرینک نولے
- شری گجانن ناگوراؤجی مانکر
- شری محمد عتیق عبدل شیخ
- شریمتی اَنجلی لکشمی کانت کھڑکے
- شریمتی منیشا راجندر دہی ویلکر
- شریمتی جیوتی میڈپلوار
- شریمتی دِپتی چندن سنگھ بشت
- شریمتی پشپ لتا گاونڈے
- شریمتی کانچن راجندر سورٹے
- شریمتی پشپ لتا گاونڈے
- شریمتی اَنیتا پاٹل
- شریمتی کانچن راجندر سورٹے
- شری راجیش وامن راؤ رومن
- شری ناگیش بھیم سیوک تیلگوٹے
- شری شنکر بھکن راجپوت
- شری منوج رہانگ ڈالے
- شری ہیمنت اچیوت لاگ وَنکر
- شریمتی جیوتی دامودر کرنے
- شری وشواس بھاوے

Urdu Translators
Mr. Ansari Khaleel Ahmed Ab. Hameed
Mr. Ansari Ashfaque Ahmed Ab. Jabbar
Mr. Shaikh Agha Mohammad

Scrutinisers
Dr. Qamar Shareef
Mrs. Aqeela Siddiqui

Co-ordinator (Urdu)
Khan Navedul Haque Inamul Haque,
Special Officer for Urdu,
M.S. Bureau of Textbooks, Balbharati

Co-ordinator (Marathi)
Shri Rajeev Arun Patole
Special Officer for Science

Urdu D.T.P. & Layout
Asif Nisar Sayyed
Yusra Graphics,
305, Somwar Peth, Pune-11.

Cover & Designing
Shri Vivekanand Shivshankar Patil
Kumari Aashna Adwani,

Production
Shri Sachchitanand Aphale
Chief Production Officer
Shri Rajendra Vispute
Production Officer, Balbharati

Paper
70 GSM Creamvowe

Print Order

Printer

Publisher
Shri Vivek Uttam Gosavi
Controller,
M.S. Bureau of Textbook Production,
Prabhadevi, Mumbai - 25.

بھارت کا آئین

تمہید

ہم بھارت کے عوام متانت وسنجیدگی سے عزم کرتے ہیں کہ بھارت کو

ایک **مقتدر سماج وادی غیر مذہبی عوامی جمہوریہ** بنائیں

اوراس کے تمام شہریوں کے لیے حاصل کریں:

انصاف، سماجی، معاشی اور سیاسی ؛

آزادی خیال، اظہار، عقیدہ، دین اور عبادت ؛

مساوات بہ اعتبارِ حیثیت اور موقع ،

اوران سب میں

اُخوّت کوترقی دیں جس سے فرد کی عظمت اورقوم کے اتّحاد اور

سالمیت کا تیقّن ہو؛

اپنی آئین سازاسمبلی میں آج چھبیس نومبر ۱۹۴۹ء کو یہ آئین

ذریعۂ ہٰذا اختیار کرتے ہیں،

وضع کرتے ہیں اوراپنے آپ پر نافذ کرتے ہیں۔

راشٹر گیت

جَن گَن مَن - اَدِھ نایک جَیَہ ہے

بھارَتَ - بھاگیہ وِدَھاتا۔

پنجاب، سِندُھ، گُجرات، مَراٹھا،

دراوِڑ، اُتکَل، بَنگ،

وِندھیہ، ہِماچَل، یَمُنا، گنگا،

اُچّھل جَل دِھ تَرَنگ،

تَو شُبھ نامے جاگے، تَو شُبھ آشِس ماگے،

گاہے تَو جَیَہ گاتھا،

جَن گَن منگل دایَک جَیَہ ہے،

بھارَتَ - بھاگیہ وِدھاتا۔

جَیَہ ہے، جَیَہ ہے، جَیَہ ہے،

جَیَہ جَیَہ جَیَہ، جَیَہ ہے۔

عہد

بھارت میرا ملک ہے۔ سب بھارتی میرے بھائی اور بہنیں ہیں۔

مجھے اپنے وطن سے پیار ہے اور مَیں اس کے عظیم و گوناگوں وِرثے پر فخر محسوس کرتا ہوں۔ مَیں ہمیشہ اِس ورثے کے قابل بننے کی کوشش کروں گا۔

میں اپنے والدین، استادوں اور بزرگوں کی عزّت کروں گا اور ہر ایک سے خوش اخلاقی کا برتاؤ کروں گا۔

میں اپنے ملک اور اپنے لوگوں کے لیے خود کو وقف کرنے کی قسم کھاتا ہوں۔ اُن کی بہتری اور خوش حالی ہی میں میری خوشی ہے۔

پیش لفظ

عزیز طلبہ!

آٹھویں جماعت میں آپ کا استقبال ہے۔ نئے منظور شدہ نصاب پر مبنی جنرل سائنس کی یہ درسی کتاب آپ کو پیش کرتے ہوئے ہمیں بہت خوشی ہو رہی ہے۔ پرائمری سطح سے اب تک سائنس کی تعلیم آپ نے مختلف درسی کتابوں کے ذریعے حاصل کی ہے۔ آٹھویں جماعت سے آپ کو سائنس کے بنیادی تصوّرات اور ٹکنالوجی کا مطالعہ ایک الگ نظریے اور سائنس کی مختلف شاخوں کے واسطے سے کرنا ہے۔

جنرل سائنس کی درسی کتاب کا خاص مقصد روزمرہ زندگی سے متعلق سائنس کو سمجھنا اور سمجھانا ہے۔ سائنس میں تصوّرات، نظریات اور قوانین کو سمجھتے ہوئے عملی زندگی سے ان کا تعلق جانیے۔

اس درسی کتاب کا مطالعہ کرتے ہوئے 'ذرا یاد کیجیے'، 'بتایئے تو بھلا!' کا استعمال اعادے کے لیے کیجیے۔ 'مشاہدہ کرکے گفتگو کیجیے'، 'عمل کیجیے' ایسے کئی عمل کے ذریعے آپ سائنس سیکھیں گے۔ آپ یہ تمام عمل شعوری طور پر کیجیے۔ 'آیئے، دماغ پر زور دیں'، 'تلاش کیجیے'، 'ذرا سوچیے' ایسے کئی عمل آپ کی فکر اور سوچ کو جلا بخشیں گے۔

موجودہ درسی کتاب میں کئی تجربات شامل کیے گئے ہیں۔ عمل اور مشاہدات میں آپ احتیاط برتیں۔ اسی طرح جہاں ضرورت ہو اساتذہ، سرپرستوں اور ہم جماعتوں کی مدد لیجیے۔ آپ کی روزمرہ زندگی میں کئی ایسے واقعات سے تعلق رکھنے والی سائنس کی پرتیں کھولنے والی خصوصی معلومات اور اس پر منحصر ارتقا پذیر ٹکنالوجی اس درسی کتاب میں تجربات کے ذریعے واضح کی گئی ہے۔ آج کے تیز رفتار تکنیکی دور میں کمپیوٹر، اسمارٹ فون سے تو آپ واقف ہی ہیں۔ درسی کتاب کا مطالعہ کرتے وقت دستیاب ٹکنالوجی کے ذرائع کا معقول استعمال کیجیے تاکہ آپ کی آموزش میں آسانی پیدا ہو۔

عمل اور تجربات کرتے وقت آلات اور کیمیائی مادّوں کے تعلق سے احتیاط برتیے اور دوسروں کو بھی احتیاط برتنے کے لیے کہیے۔ نباتات اور حیوانات سے متعلق تجربات اور مشاہدات کرتے وقت ماحول کے تحفظ کو یقینی بنایئے۔ اس کا خیال رکھنا ضروری ہے کہ انھیں نقصان نہ پہنچے۔

اس درسی کتاب کا مطالعہ کرتے وقت اور اسے سمجھتے وقت اگر آپ کو کوئی حصہ پسند آئے یا کسی حصے میں کوئی دِقت محسوس ہو تو اس سے ہمیں ضرور مطلع کیجیے۔

آپ کی تعلیمی ترقی کے لیے نیک خواہشات!

(ڈاکٹر سنیل مگر)
ڈائرکٹر
مہاراشٹر راجیہ پاٹھیہ پستک نرمتی و
ابھیاس کرم سنشودھن منڈل، پونہ

پونہ۔
تاریخ: ۱۸/اپریل ۲۰۱۸ء، اکشے ترتیہ
بھارتی سَور: ۲۸/چیتر ۱۹۴۰

— اساتذہ کے لیے —

- تیسری سے پانچویں جماعت تک آپ نے ماحول کے مطالعے کے تحت روزمرہ زندگی کی آسان سائنس کی معلومات طلبہ کو دی ہے جبکہ چھٹی اور ساتویں جماعت کی درسی کتاب کے ذریعے سائنس کا سرسری تعارف کروایا ہے۔
- سائنس کی تعلیم کا مقصد یہ ہے کہ طلبہ روزمرہ زندگی میں ہونے والے واقعات پر منطقی اور شعوری طور پر غور وفکر کر سکیں۔
- آٹھویں جماعت کے طلبہ کی عمر کا لحاظ رکھتے ہوئے ماحول کے واقعات سے متعلق ان کا تجسّس اور ان واقعات کی وجوہات کا پتا لگانے کی عادت اور قائدانہ صلاحیت کو سیکھنے کے لیے طلبہ کو صحیح مواقع فراہم کرنا ضروری ہے۔
- سائنس کی آموزش کے دوران مشاہدہ، منطق، قیاس اور اندازہ، موازنہ کرنے اور حاصل شدہ معلومات کا استعمال کرنے کے لیے تجربہ کرنے کی مہارت ضروری ہے۔ اس لیے تجربہ گاہ میں تجربات کے وقت شعوری طور پر ان صلاحیتوں کو فروغ دینے کی کوشش ضروری ہے۔ طلبہ کی جانب سے حاصل ہونے والے تمام مشاہدات کا اندراج قبول کر کے متوقع نتائج تک پہنچنے میں ان کی مدد کریں۔
- سائنس میں طلبہ کے لیے اعلیٰ تعلیم کی بنیاد میں ثانوی سطح پر دو سال ہوتے ہیں۔ اس لیے ان میں مضمون سائنس کے لیے دلچسپی پیدا کرنے اور اسے پروان چڑھانے کی ذمے داری آپ پر ہے۔ مواد اور مہارت کے ساتھ ساتھ سائنسی نقطۂ نظر اور تخلیقی صلاحیت کے ارتقا میں آپ تمام ہمیشہ کی طرح پیش پیش ہی رہیں گے۔
- طلبہ کو سیکھنے میں مدد کرتے ہوئے **'ذرا یاد کیجیے'** سرگرمی کا استعمال کر کے سبق کی سابقہ معلومات کا تجزیہ کیا جائے۔ طلبہ کے تجربات کے ذریعے حاصل کردہ معلومات اور ان کی منتشر معلومات کو یکجا کر کے سبق کی تمہید کے لیے سبق کی ابتدا میں **'بتائیے تو بھلا!'** حصے کا استعمال کیا جائے۔ ان پر عمل کرتے وقت آپ کے ذہن میں پیدا ہونے والے مختلف سوالوں اور سرگرمیوں کا استعمال ضروری کریں۔ مواد سے متعلق وضاحت کرتے وقت **'عمل کیجیے'**، جبکہ خود آپ کو تجربہ کر کے بتانا ہو تو **'آئیے، عمل کر کے دیکھیں'** ان دو سرگرمیوں کا استعمال درسی کتاب میں کیا گیا ہے۔ سبق اور سابقہ معلومات یکجا کر کے استعمال کے لیے **'آئیے، دماغ پر زور دیں'** ہے، جبکہ **'اسے ہمیشہ ذہن میں رکھیں'** کے ذریعے طلبہ کو کچھ اہم معلومات یا اقدار دی ہوئی ہیں۔ **'تلاش کیجیے'**، **'معلومات حاصل کیجیے'**، **'کیا آپ جانتے ہیں؟'**، **'سائنس دانوں کا تعارف'**، **'اداروں کے کام'** یہ تمام عنوانات درسی کتاب سے باہر کی معلومات کا تصور اُجاگر کر کے مزید معلومات حاصل کرنے کے لیے اور آزادانہ طور پر حوالے تلاش کرنے کی عادت پیدا کرنے کے لیے ہیں۔
- درسی کتاب محض جماعت میں پڑھنے اور سمجھا کر تدریس کے لیے نہیں ہے بلکہ اس کے مطابق سرگرمیوں کے ذریعے طلبہ کس طرح معلومات حاصل کر سکتے ہیں، اس کی رہنمائی کے لیے ہے۔ درسی کتاب میں درج مقاصد کے حصول کے لیے جماعت میں غیر رسمی ماحول ہونا چاہیے۔ زیادہ سے زیادہ طلبہ کو مباحثوں، تجربات اور سرگرمیوں میں حصہ لینے کی ترغیب دی جائے۔ طلبہ کے ذریعے مکمل کی گئی سرگرمیوں، منصوبوں وغیرہ کے تعلق سے جماعت میں روداد خوانی، پیش کش، یومِ سائنس کے علاوہ مختلف اہم ایام منانے کا خصوصی اہتمام کیا جائے۔
- درسی کتاب میں سائنس اور ٹکنالوجی کے ساتھ ساتھ انفارمیشن ٹکنالوجی کو بھی مربوط کیا گیا ہے۔ مختلف سائنسی تصورات کا مطالعہ کرتے وقت ان کا استعمال کرنا متوقع ہے۔ اسے اپنی رہنمائی میں کروائیں۔ اسی طرح Q.R. code کی مدد سے طلبہ کو اضافی معلومات دیں۔

سرورق اور پشتی ورق : درسی کتاب کی مختلف سرگرمیوں، تجربات اور تصورات کی تصاویر۔

جنرل سائنس کے تعلق سے صلاحیتیں : آٹھویں جماعت

درس میں تجویز کردہ تعلیمی عمل

طالب علم کو جوڑی میں/گروہ میں/ انفرادی طور پر شمولیاتی ماحول میں عمل کرنے کے مواقع فراہم کیے جائیں اور انھیں درج ذیل امور کی ترغیب دی جائے۔

- دیکھنا، چھونا، چکھنا، سونگھنا، سننا جیسے حواس کا استعمال کر کے اپنے اطراف قدرتی اعمال اور مظاہر کی کھوج کرنا۔
- سوالات قائم کر کے غور وخوض، گفتگو، مناسب سرگرمیوں، رول پلے، ڈراما، مباحثہ، اطلاعاتی مواصلاتی ٹکنالوجی (ICT) وغیرہ کے استعمال کے ذریعے جواب تلاش کرنا۔
- سرگرمی، تجربات، سروے، تعلیمی علاقائی سیر وغیرہ کے دوران مشاہدات کو درج کرنا۔
- درج کیے گئے اعداد وشمار کا تجزیہ وتشریح کرنا اور نتائج اخذ کرنا، تعمیم کرنا اور اپنی معلومات پر اپنے ساتھیوں اور بڑے افراد کے ساتھ تبادلہ خیال کرنا۔
- انوکھے خیالات، نئے ڈیزائن/نمونوں، فوری تدبیر وغیرہ کو پیش کرنے میں تخلیقیت کا اظہار کرنا۔
- باہمی تعاون، اشتراک، ایماندارانہ رپورٹنگ، وسائل کا منصفانہ/ دانشمندانہ استعمال وغیرہ جیسی قدروں کو اختیار کرنا اور ان کا اعتراف کرنا۔
- آس پاس آنے والی مختلف آفات، مشکلات کے تئیں بیدار رہ کر مختلف سرگرمیاں انجام دینا۔
- فلکیاتی تصورات جان کر اس کے متعلق انسانوں نے جو ترقی حاصل کی ہے اس کی معلومات جاننا۔
- سائنسی تحقیقات کی کہانیوں پر مباحثہ کرنا اور اس کی اہمیت سمجھنا۔
- ماحول کی حفاظت کے لیے کوشش کرنا مثلاً کھاد، جراثیم کش ادویات کا استعمال، ماحول کی حفاظت کے لیے کوشش کرنا وغیرہ۔
- دستیاب وسائل کا استعمال، بناوٹ، منصوبہ بندی مناسب طریقے سے بتانا۔
- قدرتی دولت کے بے جا استعمال سے ہونے والے اثرات کے تعلق سے دوسروں میں احساس پیدا کرنا۔

درسی ماحصل

طالب علم -

08.72.01	خصوصیات، ساخت اور افعال کے لحاظ سے اشیا اور جانداروں میں فرق بتاتا ہے جیسے قدرتی دھاگے اور مصنوعی دھاگے، متعلقہ قوت اور غیر متعلقہ قوت، موصل برق اور غیر موصل برق، مائعات، نباتات اور جانداروں کے خلیات۔
08.72.02	خصوصیات/خوبیوں کی بنیاد پر اشیا اور جانداروں کی جماعت بندی کرتا ہے جیسے دھات اور ادھات، اجرامِ فلکی وغیرہ۔
08.72.03	تجسّس پر مبنی سوالات کے جواب حاصل کرنے کے لیے سادہ جانچ کرتا ہے جیسے: عمل احتراق کے لیے کن شرائط کا ہونا لازمی ہے؟ اچار اور مربّے میں نمک اور شکر کیوں ملاتے ہیں؟ کیا مائع کی ایک جیسی گہرائی میں یکساں دباؤ پایا جاتا ہے؟
08.72.04	اعمال اور واقعات کا وجوہات کے ساتھ تعلق قائم کرتا ہے جیسے کہر اور ہوا کی آلودگی کا تناسب، تاریخی عمارتوں کی جھجھ اور تیزابی بارش۔
08.72.05	اعمال اور واقعات کی وضاحت کرتا ہے جیسے عملِ تنفس، دورانِ خون، آواز کا پیدا ہونا اور اس کی اشاعت، برقی رو کی کیمیائی خصوصیات، متعدد عکس کا بننا، شعلہ کی ساخت وغیرہ۔
08.72.06	کیمیائی تعاملات کی عبارتی مساوات لکھتا ہے جیسے دھات اور ادھات کا ہوا، پانی اور تیزاب کے ساتھ تعامل وغیرہ۔
08.72.07	زاویۂ وقوع اور زاویۂ انعکاس کی پیمائش کرتا ہے۔
08.72.08	خورد بینی جانداروں، پیاز کا چھلکا وغیرہ کے سلائیڈ تیار کرتا ہے اور ان کی خورد بینی خصوصیات بیان کرتا ہے۔
08.72.09	خلیہ کی ساخت، تجربات کی تدوین وغیرہ کے نامزد خاکے/ فلو چارٹ تیار کرتا ہے۔
08.72.10	اپنے اطراف واکناف میں دستیاب چیزوں کا استعمال کر کے ماڈل تیار کرتا ہے اور اس کے کام کی وضاحت کرتا ہے۔ جیسے منظر بین، اطراف بین، آگ بجھانے کا آلہ وغیرہ۔

08.72.11	تشکیل، منصوبہ، دستیاب وسائل کا استعمال وغیرہ امور میں حساسیت کا مظاہرہ کرتا ہے۔
08.72.12	روزمرہ زندگی میں سیکھے ہوئے سائنسی تصورات کا اطلاق کرتا ہے جیسے پانی کو خالص بنانا، نامیاتی اور غیر نامیاتی فنا ہونے والے کچرے کو علیحدہ کرنا، فصل کی پیداوار میں اضافہ کرنا، مختلف کاموں میں دھات اور ادھات کا استعمال کرنا، رگڑ میں اضافہ کرنا/کم کرنا، عنفوانِ شباب سے متعلق اندھے عقیدے اور ممنوعات کا مقابلہ کرنا۔
08.72.13	سائنسی تحقیقات/ ایجادات سے متعلق کہانیوں پر بحث کرتا ہے اور اس کا استحسان کرتا ہے۔
08.72.14	دستیاب قدرتی وسائل کا استعمال کر کے نئی چیزیں بنانا اور اس کی تیاری کی منصوبہ بندی میں اپنی تخلیقی صلاحیتوں کا مظاہرہ کرتا ہے۔
08.72.15	ماحول کے تحفظ کی کوشش کرتا ہے جیسے قدرتی وسائل کا منصفانہ استعمال، کھاد اور جراثیم کش ادویات کا مناسب استعمال، ماحول کی بربادی کو روکنے کی تدبیر بتاتا ہے وغیرہ۔
08.72.16	ایمانداری، معروضیت، باہمی تعاون، خوف سے آزادی اور تعصب سے اجتناب جیسے اقدار کا مظاہرہ کرتا ہے۔
08.72.17	تخلیقِ کائنات اور خلائی تکنیک میں انسانی ترقی کی وضاحت کرتا ہے۔
08.72.18	مواصلاتی تکنیک کے مختلف وسائل کے تصور سمجھنے کے لیے استعمال کرتا ہے۔

فہرست

1. جانداروں کی دنیا اور خُردبینی جانداروں کی جماعت بندی

ذرا یاد کیجیے۔

1. جانداروں کی جماعت بندی کا سلسلۂ مراتب (hierarchy) کون سا ہے؟
2. ہر جاندار کی شناخت کے لیے 'دواسمی طریقہ' کس نے ایجاد کیا؟
3. دواسمی طریقے سے نام لکھتے وقت جانداروں کے کس سلسلۂ مراتب کا خیال رکھا جاتا ہے؟

حیاتی تنوع اور جماعت بندی کی ضرورت (Biodiversity and need of classification)

گزشتہ جماعت میں آپ نے مطالعہ کیا ہے کہ جغرافیائی علاقے، تغذیہ، تحفظ جیسے مختلف اسباب کی بنا پر زمین پر موجود جانداروں میں توافق واقع ہوتا ہے۔ توافق کے مطالعے سے معلوم ہوتا ہے کہ ایک گروہ کے جانداروں میں مختلف تبدیلیاں واقع ہوتی ہیں۔

2011 کی شماری کے مطابق دنیا میں بری اور بحری کرے میں موجود تمام جانداروں کی تقریباً 87 ملین انواع کی معلومات ملی۔ اتنی بڑی تعداد میں موجود جانداروں کا مطالعہ کرنے کے لیے ان کی تقسیم اور گروہ بندی کی ضرورت محسوس ہوئی۔ جانداروں میں مشابہت اور فرق کی بنا پر ان کے گروہ اور ذیلی گروہ بنائے گئے۔ جانداروں کے گروہ اور ذیلی گروہ بنانے کے اس عمل کو حیاتی جماعت بندی کہا جاتا ہے۔

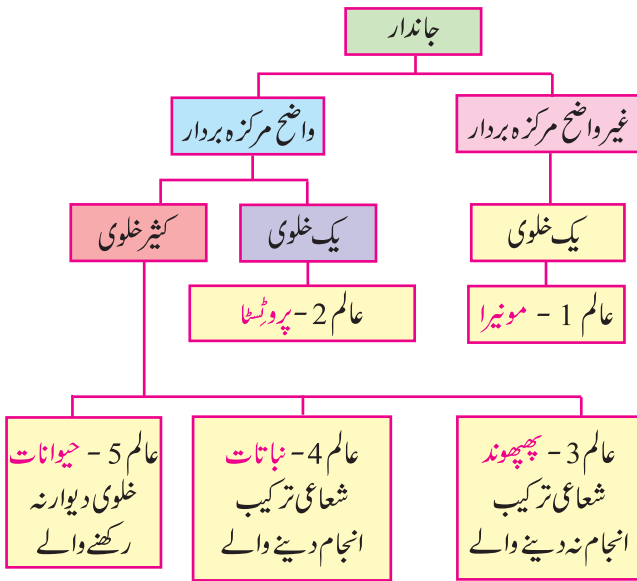
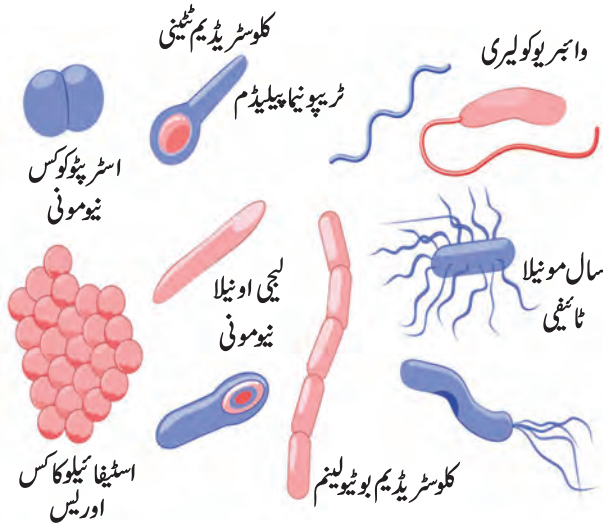
تاریخ کے جھروکے سے

- سال 1735 میں کارل لینیس نے جانداروں کے دو گروہ بنائے؛ نباتات اور حیوانات (Vegetabilia and Animalia)۔
- سال 1866 میں ہیکیلے نے تین گروہ کا تصور پیش کیا؛ پروٹسٹا، نباتات اور حیوانات۔
- سال 1925 میں چیٹن نے دوبارہ دو گروہ تشکیل دیے ؛ غیر واضح مرکزہ بردار اور واضح مرکزہ بردار۔
- سال 1938 میں کوپ لینڈ نے جانداروں کے چار گروہ ترتیب دیے- مونیرا، پروٹسٹا، نباتات اور حیوانات۔

رابرٹ ہارڈنگ وِٹیکر (1920-1980) ایک امریکی ماہرِ ماحولیات تھے۔ انھوں نے 1969 میں جانداروں کو پانچ گروہوں میں تقسیم کیا۔

وِٹیکر نے درج ذیل اُصولوں کی بنیاد پر جماعت بندی کی۔

1. خلوی ساخت کی پیچیدگی (Complexity of cell structure): غیر واضح مرکزہ بردار اور واضح مرکزہ بردار۔
2. جانداروں کی قسم/ پیچیدگی (Complexity of organisms): یک خلوی یا کثیر خلوی۔
3. تغذیہ کا طریقہ (Mode of nutrition): سبز نباتات - خودکفیل - شعاعی ترکیب، پھپھوند - غیر کفیل (مردہ اجسام سے غذا کا حصول)، حیوانات - غیر کفیل (صارف)
4. طرزِ زندگی (Life style): غذا ساز - نباتات، صارف - حیوانات، تجزیہ کار - پھپھوند۔
5. نسلی ارتقائی تعلق (Phylogenetic relationship): غیر واضح مرکزہ بردار تا واضح مرکزہ بردار، یک خلوی تا کثیر خلوی۔

جاندار
- غیر واضح مرکزہ بردار
  - یک خلوی
    - عالم 1 - مونیرا
- واضح مرکزہ بردار
  - یک خلوی
    - عالم 2 - پروٹسٹا
  - کثیر خلوی
    - عالم 3 - پھپھوند: شعاعی ترکیب انجام نہ دینے والے
    - عالم 4 - نباتات: شعاعی ترکیب انجام دینے والے
    - عالم 5 - حیوانات: خلوی دیوار نہ رکھنے والے

1.1 : جماعت بندی کا پانچ اقلیمی نظام

عالم 1 : مونیرا (Monera)

عمل : ایک صاف شفاف کانچ کی پٹی (سلائیڈ) پر دہی یا چھاچھ کا ننھا قطرہ لیجیے۔ اس میں ایک دو قطرے پانی ملا کر اسے ہلکا بنائیے۔ اب اس پر کورسلپ رکھ کر خُردبین کے ذریعے مشاہدہ کیجیے۔ آپ کو کیا نظر آتا ہے؟
اس میں تیلی کی طرح، بہت ہی مہین متحرک خُردبینی جاندار یعنی لیکٹوبیسی لس بیکٹیریا نظر آتے ہیں۔
عالم مونیرا میں تمام قسم کے بیکٹیریا اور نیلی سبز کائی شامل ہیں۔

خصوصیات :

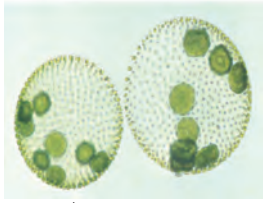
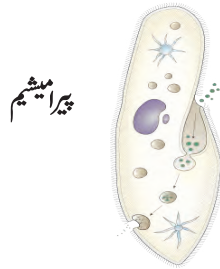
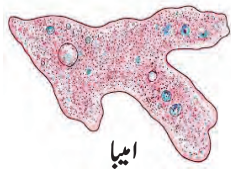
1. اس عالم میں شامل تمام جاندار یک خلوی ہوتے ہیں۔
2. خودکفیل یا غیرکفیل ہوتے ہیں۔
3. یہ غیر مرکزہ بردار ہیں جن میں جھلی دار مرکزہ یا خلوی حیوانسے نہیں پائے جاتے۔

1.2 : عالم مونیرا کے مختلف جاندار

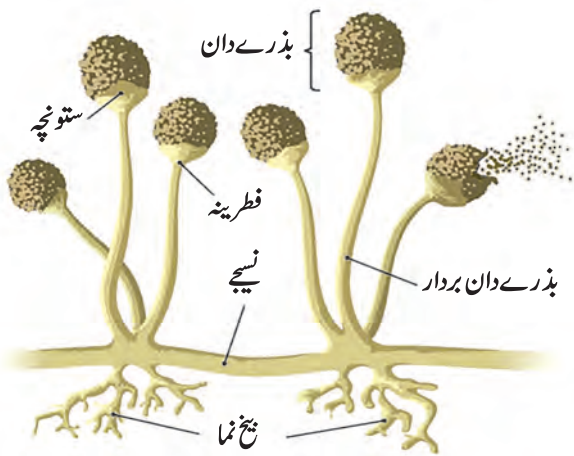
عالم 2 : پروٹسٹا (Protista)

عمل : کسی ڈبے میں ذخیرہ شدہ پانی کا ایک قطرہ سلائیڈ پر رکھ کر خُردبین کے ذریعے مشاہدہ کیجیے۔ کچھ غیر منظّم شکل کے خُردبینی جاندار حرکت کرتے ہوئے نظر آئیں گے۔ یہ جاندار امیبا ہیں۔

خصوصیات :

1. عالم پروٹسٹا کے جاندار یک خلوی ہوتے ہیں۔ خلیہ میں جھلی دار مرکزہ ہوتا ہے۔
2. حرکت کے لیے کاذب پیر، ہدبے (cilia) یا سوطیے ہوتے ہیں۔
3. خودکفیل مثلاً یوگلینا، والواکس کے خلیات میں سبز مائینہ ہوتے ہیں۔ غیرکفیل مثلاً امیبا، پیرامیشیم، پلاسموڈیم وغیرہ۔

1.3 : عالم پروٹسٹا کے حیوانات

عالم 3 : پھپھوند (Fungi)

عمل : بریڈ یا روٹی کے ٹکڑے کو کسی قدر نم کر کے ایک ڈبے میں بند کر دیجیے۔ دو دن بعد ڈبا کھول کر دیکھیے۔ اس ٹکڑے پر کپاس کی طرح سفید ریشے دِکھائی دیں گے۔ اس میں سے کچھ ریشے سلائیڈ پر رکھ کر خُردبین کے ذریعے ان کا مشاہدہ کیجیے۔

1.4 : کچھ پھپھوند

ادارے کا کام : نیشنل انسٹی ٹیوٹ آف وائرولوجی، پونے (National Institute of Virology, Pune) وائرس سے متعلق تحقیقاتی کام کرتا ہے۔ ۱۹۵۲ء میں بھارتی طبّی تحقیقات کے زیرانتظام اس ادارے کا قیام عمل میں آیا۔

خصوصیات :

1. عالم پھپھوند میں غیر کفیل، غیر تالیفی و واضح مرکزہ بردار جاندار شامل ہیں۔
2. اکثر پھپھوند گند خور ہوتے ہیں۔ سڑے گلے کاربنی مادّوں پر زندہ رہتے ہیں۔
3. پھپھوند کی خلوی دیوار 'کائٹین' نامی پیچیدہ نشاستے سے بنی ہوتی ہے۔
4. کچھ پھپھوند ریشے دار ہوتے ہیں۔ ان کے خلیہ مایہ میں لاتعداد مرکزے پائے جاتے ہیں۔
5. پھپھوند۔ تخمیر (بیکرس ایسٹ)، میوکر اسپرجلس (مکئی کے بھٹے پر کی پھپھوند)، پینی سیلیم، ککرمتا (سماروغ، مشروم)

وِٹیکر کے بعد جماعت بندی کے کئی طریقے رائج ہوئے لیکن آج بھی سائنس داں وِٹیکر کے ہی پانچ اقلیمی نظام جماعت بندی کے طریقے کو معیار مانتے ہیں۔ یہ اس طریقے کی کامیابی کی دلیل ہے۔

1.5 : چند پھپھوند

وِٹیکر کی جماعت بندی کے طریقے کی خوبیوں اور خامیوں کی وضاحت کیجیے۔

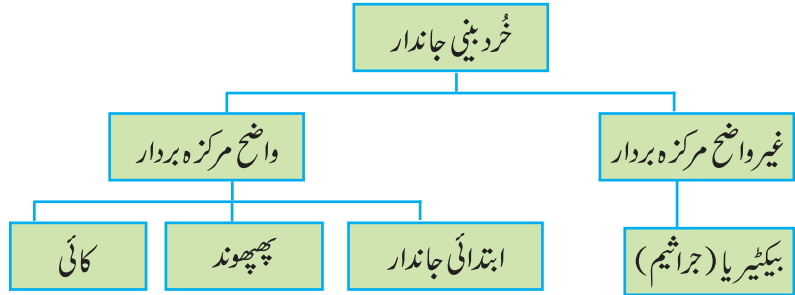
خُرد بینی جانداروں کی جماعت بندی (Classification of microbes)

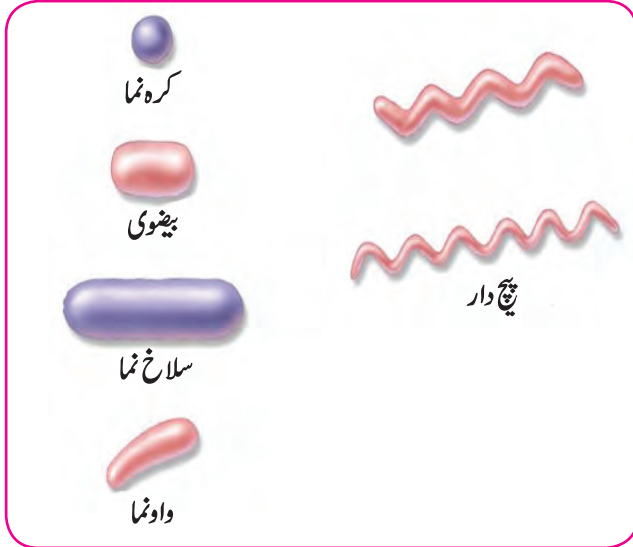
زمین پر موجود تمام جانداروں میں خُرد بینی جانداروں کی تعداد سب سے زیادہ ہے۔ درج ذیل طریقے پر ان کی جماعت بندی کی گئی ہے۔

1.6 : خُرد بینی جانداروں کی جماعت بندی

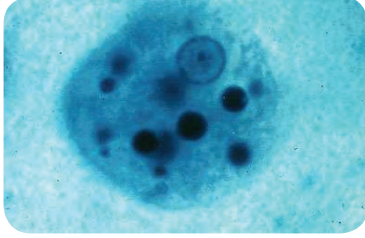
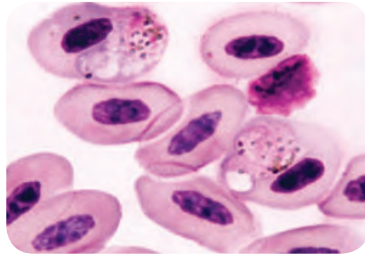
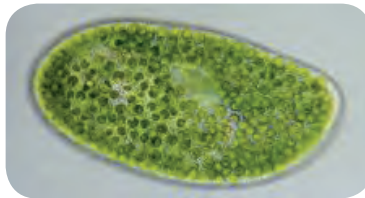
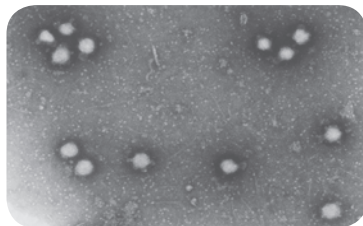
خُرد بینی جانداروں کی جسامت کی پیمائش کے لیے درج ذیل پیمانہ یاد رکھیے۔

1 میٹر = 10^6 مائیکرومیٹر (µm)

1 میٹر = 10^9 نینومیٹر (nm)

1. بیکٹیریا (Bacteria) : (جسامت 1 µm سے 10 µm تک)

1. یہ یک خلوی جاندار آزادانہ زندگی گزارتے ہیں۔ کبھی کبھی بے شمار بیکٹیریا اکٹھا ہوکر کالونی (Colonies) بناتے ہیں۔
2. بیکٹیریا غیر واضح مرکز بردار خلیات ہوتے ہیں۔ خلیہ میں مرکزہ اور جھلی دار حیوانیے نہیں ہوتے۔ خلوی دیوار ہوتی ہے۔
3. تولیدی عمل اکثر تقسیم دوئی کے طریقے سے (ایک خلیے کے دو حصے ہوکر) انجام پاتا ہے۔
4. سازگار حالات میں بیکٹیریا تیز رفتاری سے بڑھتے ہیں اور 20 منٹ میں اپنی تعداد کا دُگنا ہو سکتے ہیں۔

1.7 : چند جراثیم

2. ابتدائی حیوان (Protozoa): (جسامت - تقریباً 200 µm)

پیرامیشیم

1. مٹی، میٹھے پانی اور سمندری پانی میں پائے جاتے ہیں۔ کچھ دیگر جانداروں کے جسم میں رہتے اور امراض کا سبب بنتے ہیں۔
2. واضح مرکزہ بردار خلیے والے یک خلوی جاندار ہیں۔
3. پروٹوزوا (ابتدائی حیوانات) کی خلوی ساخت، نقل وحرکت کے اعضا اور تغذیہ کے طریقے میں تنوع پایا جاتا ہے۔
4. تولید تقسیم دوئی طریقے سے ہوتی ہے۔

مثالیں: امیبا، پیرامیشیم - گندے پانی میں آزادانہ زندگی گزارتے ہیں۔
اینٹا میبا ہسٹولٹیکا - پیچش کا سبب، پلازموڈیم وائے ویکس - ملیریا کا سبب،
یوگلینا - خود کفیل

اینٹا میبا

3. پھپھوند (Fungi): (جسامت - تقریباً 10 µm سے 100 µm تک)

پلازموڈیم

1. سڑے گلے مادّوں، نباتات اور حیوانات کے مردہ اجسام، کاربنی مادّوں پر پائے جاتے ہیں۔
2. واضح مرکزہ بردار یک خلوی خُردبینی جاندار- پھپھوند کی کچھ قسمیں سادہ آنکھ سے نظر آتی ہیں۔
3. گندخور ہوتے ہیں اور کاربنی مادّوں سے اپنی غذا حاصل کرتے ہیں۔
4. تولید جنسی طریقے سے اور تقسیم دوئی وکلیاؤ جیسے غیر جنسی طریقے سے ہوتی ہے۔

مثلاً خمیر، کینڈیڈا، سماروغ (مشروم)۔

4. کائی (Algae): (جسامت - تقریباً 10 µm سے 100 µm تک)

سیکرومائیسس

1. پانی میں ان کی نشوونما ہوتی ہے۔
2. واضح مرکزہ بردار، یک خلوی، خود کفیل جاندار ہیں۔
3. خلیے میں موجود سبز مائینہ کی مدد سے شعاعی ترکیب کا فعل انجام دیتے ہیں۔ مثلاً کلوریلا، کلامیڈوموناس۔

کائی کی کچھ قسمیں یک خلوی ہوتی ہیں۔ دیگر اقسام کثیر خلوی ہوتی ہیں اور آنکھوں سے نظر آتی ہیں۔

5. وائرس (Virus): (جسامت - تقریباً 10 nm سے 100 nm تک)

کلوریلا

وائرس کو عموماً جاندار تسلیم نہیں کیا جاتا یا انھیں جاندار اور بے جان کے درمیان خط حاشیہ (فاصل) مانا جاتا ہے۔ ان کا مطالعہ خُردحیاتیات (microbiology) میں کیا جاتا ہے۔

1. وائرس بہت ہی مہین یعنی بیکٹیریا کی بہ نسبت 10 سے 100 گنا چھوٹے ہوتے ہیں۔ ان کو صرف الیکٹرون خُردبین کے ذریعے دیکھا جاسکتا ہے۔
2. آزاد ذرات کی شکل میں پائے جاتے ہیں۔ وائرس DNA (ڈی آکزی رائبو نیوکلک ایسڈ) یا RNA (رائبو نیوکلک ایسڈ) سے بنا ہوا طویل سالمہ ہے جس پر پروٹین کا غلاف ہوتا ہے۔
3. یہ نباتات اور حیوانات کے زندہ خلیوں میں ہی رہ سکتے ہیں۔ ان خلیات کا استعمال کرکے خود کے لیے پروٹین تیار کرتے ہیں اور خود جیسے لاتعداد وائرس تیار کرتے ہیں۔ اس کے بعد میزبان خلیے کو ختم کرکے یہ وائرس آزاد ہوتے ہیں اور آزاد وائرس دوبارہ نئے خلیے میں داخل ہوجاتے ہیں۔
4. وائرس کی وجہ سے نباتات اور حیوانات کو مختلف امراض لاحق ہوتے ہیں۔

ٹومیٹو-ولٹ وائرس

1.8: چند خُردبینی جاندار

کیا آپ جانتے ہیں؟

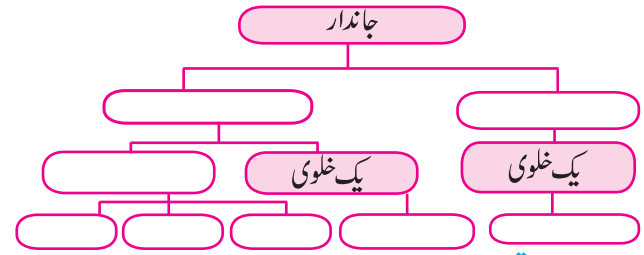
انسان – پولیو وائرس، اِنفلوئنزا وائرس، HIV-ایڈس وائرس وغیرہ۔
چوپائے – پکورنا وائرس (Picorna virus)
نباتات – ٹومیٹو وِلٹ وائرس، تمباکو موزائک وائرس وغیرہ۔
بیکٹیریا – بیکٹیریوفاس وائرس بیکٹیریا پر حملہ کرتے ہیں۔

انٹرنیٹ میرا دوست

مختلف خُردبینی جانداروں کی تصاویر اور ان کی خصوصیات کی معلومات حاصل کرکے ایک جدول بنائیے۔

مشق

1. بیکٹیریا، پروٹوزوا، پھپھوند، کائی، غیر واضح مرکزہ بردار، واضح مرکزہ بردار خُردبینی جانداروں کی جماعت بندی وِٹیکر طریقے سے کیجیے۔

2. جاندار، غیر واضح مرکزہ بردار، واضح مرکزہ بردار، کثیر خلوی، یک خلوی، پروٹِسٹا، حیوانات، نباتات، پھپھوند کی مدد سے پانچ اقلیمی نظامِ درجہ بندی مکمل کیجیے۔

3. میرا ساتھی تلاش کیجیے۔

الف	ب
پھپھوند	کلوریلا
پروٹوزوا	بیکٹیریوفاس
وائرس	کینڈیڈا
کائی	امیبا
بیکٹیریا	غیر واضح مرکزہ بردار

4. دیے ہوئے بیانات صحیح ہیں یا غلط، شناخت کرکے ان کی وضاحت کیجیے۔

(الف) لیکٹوبیسی لائے ایک نقصان دہ بیکٹیریا ہے۔
(ب) پھپھوند کی خلوی دیوار کائٹن سے بنی ہوتی ہے۔
(ج) امیبا کاذب پیر کی مدد سے حرکت کرتا ہے۔
(د) پیچش پلازموڈیم کے ذریعے لاحق ہوتی ہے۔
(ہ) ٹومیٹو وِلٹ بیکٹیریا سے لاحق ہونے والا مرض ہے۔

5. جواب لکھیے۔

(الف) وِٹیکر جماعت بندی کے طریقے کے فائدے لکھیے۔
(ب) وائرس کی خصوصیات لکھیے۔
(ج) پھپھوند میں تغذیہ کس طرح ہوتا ہے؟
(د) عالم مونیرا میں کون سے جاندار شامل ہیں؟

6. پہچانیے میں کون ہوں؟

(الف) میرے جسم میں مرکزہ، خلوی دیوار اور خلوی حیوانسے نہیں ہوتے۔
(ب) مجھ میں مرکزہ، خلوی دیوار پائے جاتے ہیں۔
(ج) میں سڑی گلی کاربنی اشیا پر زندہ رہتا ہوں۔
(د) میری تولید عموماً تقسیم دوئی کے طریقے سے ہوتی ہے۔
(ہ) میں اپنے جیسے نمونے پیدا کرتا ہوں۔
(و) میرا جسم غیر عضوی ہے اور میں سبز رنگ کا ہوں۔

7. صحیح شکل بنا کر نامزد کیجیے۔

(الف) بیکٹیریا کی مختلف قسمیں (ب) پیرامیشیم
(ج) بیکٹیریوفیج

8. جسامت کے لحاظ سے دیے گئے نام صعودی (چڑھتی) ترتیب میں لکھیے۔

بیکٹیریا ، پھپھوند ، وائرس ، کائی

سرگرمی :

ا) انٹرنیٹ کی مدد سے مختلف امراض کے بیکٹیریا اور ان سے لاحق ہونے والے امراض کی معلومات کی جدول بنائیے۔
۲) اپنے قریبی پیتھالوجی تجربہ گاہ (لیب) کی سیر کیجیے اور ماہر پیتھالوجسٹ سے خُردبینی جانداروں کے مشاہدے کے طریقے اور مختلف خُردبینی جانداروں سے متعلق معلومات حاصل کیجیے۔

2. صحت اور امراض

ذرا یاد کیجیے۔

1. کیا آپ نے کبھی طبیعت کی خرابی کی وجہ سے اسکول سے چھٹی لی ہے؟
2. ہم بیمار ہوتے ہیں یعنی حقیقت میں کیا ہوتا ہے؟
3. بعض اوقات بیمار ہونے پر علاج نہ کروانے کے باوجود ہم کچھ عرصے بعد بہتر محسوس کرتے ہیں جبکہ بعض اوقات ڈاکٹر کے ذریعے علاج کروانا ضروری ہوتا ہے۔ایسا کیوں ہے؟

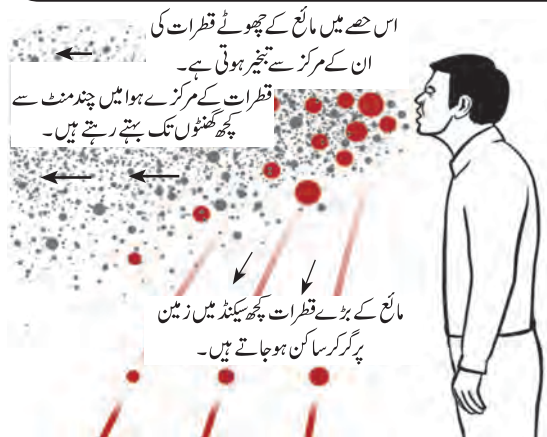
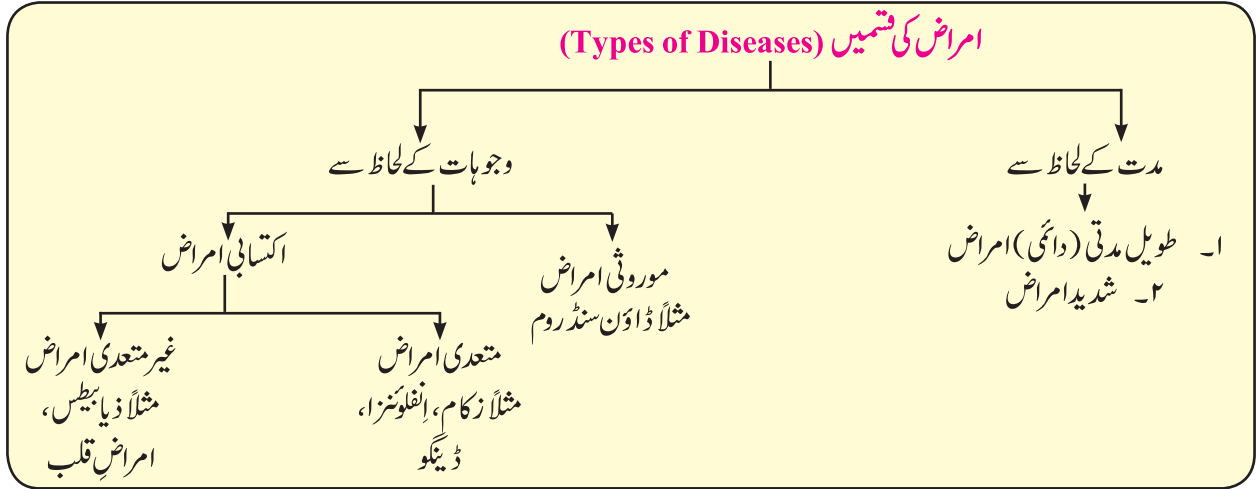
2.1 : بخار کی پیائش

صحت (Health)

کسی مرض میں مبتلا نہ ہونا ہی صحت نہیں بلکہ جسمانی، دماغی اور سماجی طور پر پوری طرح چاق وچوبندی کی حالت صحت کہلاتی ہے۔

مرض کسے کہتے ہیں؟

جسمانی یا نفسیاتی طور پر جسم کے اہم حیاتی انفعال میں رکاوٹ پیدا کرنے والی حالت کو بیماری کہتے ہیں۔ ہر مرض کی مخصوص علامات ہوتی ہیں۔

امراض کی قسمیں : آپ نے ذیابیطس، زکام، دمہ، ڈاؤن سنڈروم، امراضِ قلب جیسی مختلف بیماریوں کے نام سنے ہوں گے۔ ان تمام امراض کی وجوہات اور علامتیں الگ الگ ہوتی ہیں۔مختلف امراض کی حسب ذیل طریقے سے جماعت بندی کی جاتی ہے۔

بتایئے تو بھلا!

1. ذیل میں درج امراض کا پھیلاؤ کن واسطوں کے ذریعے ہوتا ہے؟
(یرقان، ملیریا، خارش، دق، ڈینگو، اسہال، داد، سوائن فلو)
2. امراض کے جراثیم سے کیا مراد ہے؟
3. متعدی امراض سے کیا مراد ہے؟

الف) متعدی/چھوت کی بیماریاں : آلودہ ہوا، پانی، غذا یا مرض بردار (حشرات اور حیوانات) کے ذریعے پھیلنے والے امراض متعدی امراض کہلاتے ہیں۔

2.2 : لعاب دہن کے ذریعے پھیلنے والی بیماریاں

چند متعدی امراض

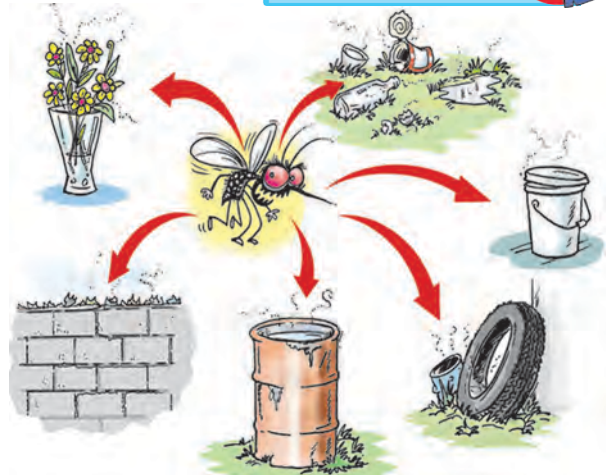
مرض کا نام	وجہ	تعدیہ کا واسطہ	علامات	انسداد اور علاج
دق (Tuberculosis)	جراثیم (مائیکوبیکٹیریم ٹیوبر کیولی)	مریض کے تھوک، ہوا کے ذریعے پھیلاؤ، طویل عرصہ مریض کے ربط میں رہنا، مریض کی چیز استعمال کرنا۔	طویل عرصے تک کھانسی، تھوک کے ساتھ خون آنا، وزن میں کمی، تنفس کے عمل میں تکلیف	بی سی جی کا ٹیکہ لیں، مریض کو دوسروں سے دور رکھیں، پابندی سے دوا کا استعمال کریں، DOT علاج باضابطہ طریقے سے پورا کریں۔
یرقان (Hepatitis)	وائرس (ہیپاٹائٹس A, B, C, D, E)	پانی، مریضوں کے لیے استعمال کی ہوئی سوئیاں، خون کی منتقلی	بھوک میں کمی، پیشاب گہرا زرد، تھکن، متلی، قے، خاکستری رنگ کی اجابت	پانی اُبال اور چھان کر پئیں، ضروریات سے فارغ ہونے سے قبل اور بعد میں صابن سے ہاتھ دھوئیں۔
پیچش (Diarrhoea)	جراثیم، وائرس، شگیلا بیسی لس اینٹا میبا ہسٹولٹیکا	آلودہ غذا اور پانی	پیٹ درد، پانی جیسے پتلے جلاب	غذا ڈھانک کر رکھیں، پانی اُبال کر اور چھان کر پئیں۔ ORS استعمال کریں۔
ہیضہ (Cholera)	جراثیم (وِبریو کالری)	آلودہ غذا اور پانی	قے اور شدید جلاب، پیٹ درد، پیروں میں تشنج۔	صفائی کا خیال رکھیں، کھلی رکھی ہوئی غذا استعمال نہ کریں، پانی اُبال کر پئیں، ہیضے کا انسدادی ٹیکہ لگوائیں۔
میعادی بخار (Typhoid)	جراثیم (سالمونیلا ٹائفی)	آلودہ غذا اور پانی	بھوک میں کمی، سر درد، متلی، پیٹ پر دانے، اسہال، 104°F تک بخار۔	صاف ستھرا اور جراثیم سے پاک پانی پئیں، ٹیکہ لگوائیں، گندے پانی کی مناسب طریقے سے نکاسی کریں۔

2.3 : چند متعدی امراض

آنتوں کی سوجن، ملیریا، طاعون، جذام جیسے امراض کی معلومات حاصل کیجیے اور اوپر دی ہوئی جدول کی طرز پر ایک جدول بنائیے۔

مشاہدہ کر کے گفتگو کیجیے۔

انٹرنیٹ میرا دوست

1. چھوٹی چیچک (Chicken pox) کی معلومات، وجوہات، علامات اور علاج معلوم کیجیے۔
2. اضافی معلومات حاصل کیجیے : (الف) پلس پولیومہم (ب) WHO

2.4 : گرد و پیش کی گندگی

1. تصویر کے مطابق آپ کو کہاں کہاں پانی جمع ہوا نظر آتا ہے؟
2. تصویر کے ذریعے آپ کو خطرے کا کون سا خیال آتا ہے؟

موجودہ دور کے کچھ اہم امراض

بتائیے تو بھلا!

1. اسکول میں 'صاف ستھرے ہاتھ' یہ سرگرمی کیوں لی جاتی ہے؟
2. برسات کے موسم میں پانی اُبال کر کیوں پینا چاہیے؟
3. ذاتی صفائی کس طرح کی جاتی ہے؟

خود جانیے اور دوسروں کو بھی بتائیے۔

ڈینگو (Dengue) : مادہ مچھر جمع شدہ پانی میں انڈے دیتی ہے اور ان کی نشوونما کے لیے سازگار ماحول مہیا ہونے سے ان کی تعداد میں اضافہ ہوتا ہے۔ مچھر کی مختلف قسمیں مختلف امراض پھیلاتی ہیں جس میں ایڈیس اجپتی نام کے مچھر کے ذریعے ڈینگو نامی متعدی مرض پھیلتا ہے۔ یہ مرض فلیوی وائرس کی قسم 'ڈین-1-4' وائرس سے ہوتا ہے۔

علامات :

1. تیز بخار، شدید سر درد، قے۔
2. حلقۂ چشم کا درد ڈینگو کی سب سے اہم علامت ہے۔
3. خون میں پلیٹلیٹس (platelets) کی کمی جس کی وجہ سے جسم کے اندرونی حصے میں جریانِ خون ہونا۔

مشاہدہ کر کے گفتگو کیجیے۔ ذیل میں دی ہوئی تصاویر کا مشاہدہ کر کے اس کی تفصیل چوکون میں لکھیے اور جماعت میں گفتگو کیجیے۔

معلومات حاصل کیجیے۔

آپ کے علاقے کی گرام پنچایت، میونسپلٹی، کارپوریشن، مچھروں کے پھیلاؤ کی روک تھام کے لیے کیا تدابیر کرتے ہیں؟

کیا آپ جانتے ہیں؟

ملیریا مرض انافلس مچھر کی مادہ کے ذریعے اور فیل پا مرض کیولیکس مچھر کی مادہ کے ذریعے لاحق ہوتا ہے۔ انافلس اور ایڈیس کا مسکن صاف پانی ہے جبکہ کیولیکس گندے/ آلودہ پانی میں رہتا ہے۔

2.5 : ڈینگو- وجوہات اور انسدادی تدابیر

سوائن فلو : پھیلاؤ کی وجوہات

- سوائن فلو خنزیر اور انسانوں کے ذریعے پھیلتا ہے۔
- سوائن فلو وائرس کا پھیلاؤ مریض کے ناک اور گلے کے افراز اور تھوک کے ذریعے ہوتا ہے۔

سوائن فلو کی علامتیں

- سانس پھولنا یا تنفس میں رکاوٹ پیدا ہونا۔
- حلق میں خراش، جسم میں درد۔

سوائن فلو کے وائرس کی تشخیص : سوائن فلو کی تشخیص کے لیے مریض کے حلق کے افراز کا نمونہ جانچ کے لیے تجربہ گاہ میں بھیجا جاتا ہے۔ قومی ادارہ برائے علم وائرس (نیشنل انسٹی ٹیوٹ آف وائرولوجی - NIV)، پونہ اور قومی ادارہ برائے متعدی امراض (نیشنل انسٹی ٹیوٹ آف کمیونکیبل ڈیزیزیز-NICD)، دلّی کی تجربہ گاہوں میں جانچ کی سہولت موجود ہے۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

میکسیکو میں مارچ ۲۰۰۹ء میں پہلی بار یہ مرض لاحق ہوا۔ سوائن فلو اِنفلوئنزا اے (H_1N_1) وائرس کی وجہ سے لاحق ہوتا ہے۔ یہ مرض خنزیر میں پائے جانے والے وائرس کی وجہ سے ہوتا ہے۔ خنزیر کے قریب رہنے والے افراد کو یہ اِنفیکشن ہوتا ہے۔

ایڈس (AIDS) : ایڈس (Acquired Immuno Deficiency Syndrome) انسان میں HIV (Human Immuno Deficiency Virus) کی وجہ سے ہوتا ہے۔ اس مرض کے لاحق ہونے سے انسان کی قوتِ مدافعت میں کمی آتی ہے اور وہ مختلف امراض کا شکار ہو جاتا ہے۔ طبّی تجربہ گاہ میں جانچ کے بغیر ایڈس کی صحیح تشخیص نہیں کی جاسکتی۔ اس کی صحیح تشخیص کے لیے خون کی مخصوص جانچ ہے جو ELISA کہلاتی ہے۔ ایڈس کی علامات مختلف افراد میں مختلف ہوتی ہیں۔

اسے ہمیشہ ذہن میں رکھیں۔

- HIV سے متاثرہ شخص کو چھونے، اس کے ساتھ کھانا کھانے سے ایڈس نہیں ہوتا۔ HIV سے متاثرہ شخص کی تیمارداری کرنے سے ایڈس نہیں ہوتا۔
- HIV سے متاثرہ شخص کے ساتھ معمول کا برتاؤ ہونا چاہیے۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

HIV وائرس پہلی بار افریقہ کے خاص نوع کے بندر میں پایا گیا۔ 'نیشنل ایڈس کنٹرول پروگرام' اور 'یو این ایڈس' کے مطابق ہندوستان میں ایڈس کا ۸۰ تا ۸۵ فی صد پھیلاؤ غیر محفوظ جنسی تعلقات کی وجہ سے ہو رہا ہے۔

حیوانات کے ذریعے مرض کا پھیلاؤ

1. چوہے، گھونس وغیرہ کو ختم کرنے کے لیے آپ کے مکان میں کون سی تدابیر اختیار کی جاتی ہیں؟
2. پالتو کتّوں، بلّیوں، پرندوں کی صحت کی دیکھ بھال کیوں ضروری ہے؟
3. کیا کبوتر اور آوارہ حیوانات کا انسانی صحت سے کوئی تعلق ہے؟
4. چوہے، گھونس، جھینگر کا انسانی صحت پر کیا اثر ہوتا ہے؟

سگ گزیدگی (Rabies) : سگ گزیدگی وائرس کی وجہ سے ہوتی ہے۔ اس مرض کے متاثرہ کتے، خرگوش، بندر، بلی وغیرہ کے کاٹنے سے انسان کو یہ مرض لاحق ہوتا ہے۔ سگ گزیدگی کے جراثیم اعصاب کے ذریعے دماغ میں داخل ہوتے ہیں۔ اس مرض کی اہم علامت آب گریزی (Hydrophobia) ہے۔ اس مرض میں مریض پانی سے خوف کھاتا ہے۔ سگ گزیدگی جان لیوا بیماری ہے لیکن مرض میں مبتلا ہونے سے قبل ٹیکے کے ذریعے مرض سے حفاظت ہوسکتی ہے۔ کتے کے کاٹنے کے بعد اس مرض کی علامات ۹۰ تا ۱۷۵ دنوں میں نظر آنے لگتی ہیں۔

سگ گزیدگی کی علامات

1. دو تا بارہ ہفتے بخار رہتا ہے۔
2. بے ربط گفتگو کرنا۔
3. پانی سے خوف کھانا۔

انٹرنیٹ میرا دوست

1. انٹرنیٹ پر ریبیز مرض کے مختلف ویڈیو دیکھیے۔
2. ریبیز مرض کی روک تھام سے متعلق معلومات حاصل کیجیے اور فہرست بنا کر دوستوں کے ساتھ گفتگو کیجیے۔

1. جانوروں کے رہنے کی جگہ، پنجرے وغیرہ باورچی خانے اور کھانا کھانے کی جگہ پر نہ رکھیں۔
2. ریبیز کو کن علامات کے ذریعے پہچانیں گے؟

ب۔ غیر متعدی امراض : جو امراض چھوت یا ربط سے نہیں پھیلتے انھیں غیر متعدی امراض کہتے ہیں۔ ایسے امراض چند مخصوص وجوہات کی بنا پر انسان کے جسم میں پیدا ہوتے ہیں۔

1. سرطان (Cancer) : خلیات کی بے قاعدہ تقسیم اور غیر معمولی اضافے کو سرطان کہتے ہیں۔ کینسر خلیات کے گروہ یا گانٹھ کو مہلک ٹیومر کہتے ہیں۔ سرطان کا مرض پھیپھڑوں، منہ، زبان، معدہ، پستان، رحم، جلد جیسے اعضا میں، خون یا کسی بھی نسیج میں ہوسکتا ہے۔

وجوہات : تمباکو، گٹکا، سگریٹ، شراب کا بہت زیادہ استعمال، خوراک میں ریشے دار غذاؤں (پھل، سبزیاں، ترکاریاں) کا شامل نہ ہونا، فاسٹ فوڈ (جنک فوڈ، وڈا پاؤ، پزا وغیرہ) کا بہت زیادہ استعمال جیسی کئی وجوہات ہوسکتی ہیں۔ توارث بھی ایک وجہ ہوسکتی ہے۔

علامات :

1. طویل عرصے تک کھانسی، آواز میں کرختگی، نگلنے میں تکلیف ہونا۔
2. علاج کے باوجود زخم یا سوجن کا کم نہ ہونا۔
3. پستان میں گانٹھ نمودار ہونا۔
4. بغیر کسی وجہ کے وزن کا کم ہونا۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

کینسر کا جدید طریقۂ تشخیص اور طریقۂ علاج : کینسر کی تشخیص کے لیے ٹشو ڈائیگنوسیس، سی ٹی اسکین، ایم آر آئی اسکین، میموگرافی، بایوپسی وغیرہ تکنیک کا استعمال کیا جاتا ہے جبکہ علاج کے لیے کیموتھیراپی، ریڈی ایشن (شعاع پاشی)، سرجری (جراحی) جیسے رائج طریقوں کے علاوہ روبوٹک سرجری، لیپرو اسکوپک سرجری جیسے طریقۂ علاج استعمال کیے جاتے ہیں۔

غذا پر مناسب کنٹرول رکھنے سے چند قسم کے کینسر سے تحفظ ہوسکتا ہے۔ کینسر کے جدید علاج کے ساتھ ہی جسمانی ورزش سے بھی فائدہ ہوتا ہے۔ تمباکو نوشی و سگریٹ نوشی کی لت سے بچیں۔

کینسر کی روک تھام کس طرح کریں گے، اس تعلق سے گفتگو کیجیے اور پوسٹر بنا کر کمرۂ جماعت میں لگائیے۔

بتائیے تو بھلا!

کیا بغیر شکر کی چائے پینے والا یا میٹھی چیزوں سے پرہیز کرنے والا کوئی فرد آپ کو یاد ہے؟ اس کے پس پشت کیا وجہ ہوسکتی ہے؟

2. ذیابیطس (Diabetes) : لبلبے سے خارج ہونے والا محرکاب انسولین خون میں گلوکوز کی مقدار پر قابو رکھتا ہے۔ انسولین کا تناسب کم ہوجائے تو خون میں شکر کی مقدار پر قابو نہیں رہتا۔ اس نقص کو ذیابیطس کہتے ہیں۔

ان علامات کو نظر انداز کرنا مناسب نہیں۔

- رات میں بار بار پیشاب آنا، وزن میں بہت زیادہ اضافہ یا کمی جیسی علامتیں نظر آتی ہیں۔

ذیابیطس کی وجوہات : • توارث • بہت زیادہ موٹاپا
- ورزش/جسمانی کام کا فقدان • دماغی تناؤ۔

انسدادی تدابیر : ڈاکٹر کی ہدایت کے مطابق غذا، دوائیں اور ورزش کی مدد سے اس پر قابو پائیں۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

فی الحال ملک میں ذیابیطس کے تقریباً سات کروڑ مریض ہیں۔ دنیا میں ذیابیطس کے سب سے زیادہ مریض بھارت میں ہیں۔

انٹرنیٹ میرا دوست

انٹرنیٹ پر ذیابیطس سے متعلق معلوماتی ویڈیو دیکھیے۔ اہم معلومات کو نوٹ کیجیے اور گروہ بنا کر جماعت میں PPT پیش کیجیے۔

3. امراضِ قلب (Heart Diseases) : دل کے عضلات کو خون کے علاوہ آکسیجن اور تغذیاتی مادّوں کی فراہمی میں کمی ہو تو دل کی کارکردگی متاثر ہوتی ہے۔ اس حالت میں دل کو زیادہ کام کرنا پڑتا ہے نیز تناؤ کی وجہ سے دل کا دورہ پڑ سکتا ہے۔ دل کا دورہ پڑنے پر فوراً ڈاکٹر کی صلاح لینا اور علاج کروانا ضروری ہے۔

اسے ہمیشہ ذہن میں رکھیں۔

ہر مرض کی مخصوص سائنسی وجوہات ہوتی ہیں۔ دیوی دیوتا کے غضب یا لوگوں کی بددعا کی وجہ سے بیماری نہیں ہوتی۔ مناسب طبّی علاج سے ہی بیماریاں ٹھیک ہوتی ہیں۔ جادو ٹونے سے بیماریاں ٹھیک نہیں ہوتیں۔

ان علامات کو نظر انداز نہ کریں۔

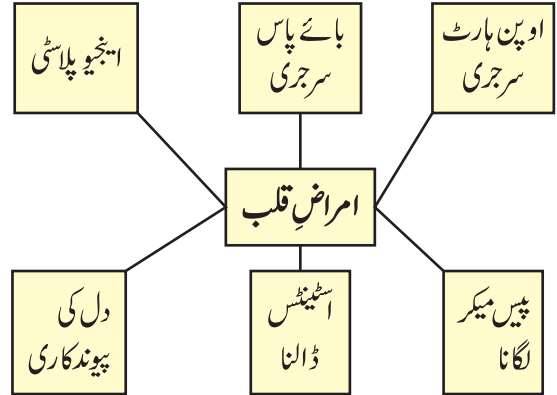
- سینے میں ناقابلِ برداشت درد، سینے میں تکلیف کی وجہ سے شانوں، گردن اور ہاتھوں میں درد، ہاتھوں میں کھینچاؤ، پسینا آنا، بے چینی، کپکپی محسوس ہونا وغیرہ۔

امراضِ قلب کی وجوہات : سگریٹ نوشی، شراب نوشی، ذیابیطس، خون کا زیادہ دباؤ، موٹاپا، جسمانی محنت کی کمی، ورزش کی کمی، مسلسل بیٹھ کر کام کرنا، توارث، تناؤ، بدمزاجی اور تفکرات (ٹینشن)۔

امراضِ قلب
- اوپن ہارٹ سرجری
- بائے پاس سرجری
- اینجیو پلاسٹی
- پیس میکر لگانا
- اسٹینٹس ڈالنا
- دل کی پیوندکاری

اسے ہمیشہ ذہن میں رکھیں۔

دل کے مرض میں ابتدائی طبّی امداد

سب سے پہلے 108 نمبر پر ایمبولنس کے لیے فون کیجیے۔ مریض کے کندھے ہلا کر دیکھیں کہ وہ ہوش میں ہے یا نہیں۔ مریض کو سخت سطح پر لٹا کر طبّی طریقے سے اس کے سینے کو دبائیں۔ اس طریقے کو کاپریشن اونلی لائف سپورٹ (C.O.L.S.) کہتے ہیں۔ ایک منٹ میں 100 تا 120 کی رفتار سے 30 بار سینے کے درمیان میں دبائیں۔

معلومات حاصل کیجیے۔

1. کیا آپ نے کبھی دادا، دادی کو جوشاندے یا کوئی چاٹن استعمال کرتے ہوئے دیکھا ہے؟ ان سے اس تعلق سے گفتگو کیجیے۔
2. گھیکوار، ہلدی، ادرک، لہسن کا دوا کے طور پر کن امراض میں اور کس طرح استعمال ہوتا ہے؟ اس سے متعلق دادا دادی سے معلومات حاصل کیجیے۔

انٹرنیٹ میرا دوست

آیورویدک، ہومیوپیتھی، نیچروپیتھی، ایلوپیتھی، یونانی طریقۂ علاج کے تعلق سے انٹرنیٹ سے معلومات حاصل کیجیے۔

دواؤں کا بے جا استعمال : بعض اوقات کچھ لوگ ڈاکٹر کے مشورے کے بغیر دوائیں استعمال کرتے ہیں۔ ان کے زیادہ استعمال سے ہمارے جسم پر برے اثرات ہوتے ہیں۔ جیسا کہ زیادہ مقدار یا بار بار دافع درد (Pain killers) کے استعمال سے عصبی نظام، اخراجی نظام اور جگر پر مضر اثر پڑتا ہے۔ ضدحیاتیہ (Antibiotics) کے بہت زیادہ استعمال سے متلی، پیٹ درد، پتلے جلاب، جسم پر پھنسیاں، زبان پر سفید دھبے وغیرہ ہو سکتے ہیں۔

غریب لوگ مہنگی دوائیں نہیں خرید سکتے۔ ایسے میں کیا ان کے لیے کچھ متبادل ہوسکتا ہے؟ کون سا؟

2.6 : جینیرک ادویہ

جینیرک ادویہ : جینیرک دواؤں کو عام دوائیں بھی کہتے ہیں۔ ان دواؤں کی تیاری اور تقسیم کسی پیٹنٹ کے بغیر کی جاتی ہے۔ یہ دوائیں برانڈیڈ دواؤں کی ہم پلّہ اور اسی معیار کی ہوتی ہیں۔ جینیرک ادویات کی تیاری میں دواؤں میں اجزا کا تناسب یا ان دواؤں کی تیاری کا فارمولا دستیاب ہونے کی وجہ سے تحقیق پر ہونے والے اخراجات میں بچت ہوتی ہے۔ جس کی وجہ سے جینیرک دواؤں کی قیمت برانڈیڈ ادویہ کی بہ نسبت بہت کم ہوتی ہے۔

اطلاعاتی مواصلاتی ٹکنالوجی سے تعلق

جینیرک ادویات آپ موبائل ایپ Healthkart اور Jan Samadhan کی مدد سے بآسانی حاصل کرسکتے ہیں۔ یہ ایپ آپ کے گھر کے موبائل پر ڈاؤن لوڈ کیجیے۔ ضرورت کے وقت اسے استعمال کیجیے۔

طرزِ زندگی اور امراض : طرزِ زندگی یعنی خوراک اور رہن سہن میں روزمرہ معمولات اور غذا شامل ہیں۔ آج کل دیر سے بیدار ہونا، رات دیر سے سونا، کھانا کھانے کے اوقات میں مسلسل تبدیلی، ورزش اور محنت کے کام کی کمی، جنک فوڈ کے استعمال وغیرہ میں اضافہ ہوا ہے۔ اس لیے امراض میں مبتلا ہونے کا تناسب بڑھ گیا ہے۔

امراض میں مبتلا ہونے کے تناسب کو کم کرنا ہو تو مناسب طرزِ زندگی کا عادی ہونا بے حد ضروری ہے۔ اس کے لیے مناسب نیند، صحیح غذا، مراقبہ اور ورزش کرنا ضروری ہے۔ اسی طرح وہی ورزش کرنا چاہیے جو آپ کا جسم برداشت کرسکتا ہے۔

مختلف یوگاسن کے ویڈیو دیکھیے۔

ٹیکہ اندازی (Vaccination) : امراض سے تحفظ کے لیے ٹیکہ لگوانا بے حد ضروری ہے۔ اپنے قریبی اسپتال سے ٹیکہ اندازی کا چارٹ حاصل کیجیے اور اس کا مطالعہ کیجیے۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

* یکم جولائی ۲۰۱۵ء کو بھارت سرکار نے 'پنت پردھان جن اَوشدھ یوجنا' (عوامی طبّی منصوبے) کا اعلان کیا۔ اس منصوبے کے تحت عوام کو بہترین معیار کی دوائیں کم قیمت میں مہیا کرائی جاتی ہیں۔ اس کے لیے 'جن اوشدھی اسٹورس' شروع کیے گئے ہیں۔
* بھارتی کمپنیاں بڑے پیمانے پر جینیرک ادویہ برآمد کرتی ہیں لیکن ملک میں برانڈیڈ کمپنی کے نام سے ادویہ زیادہ قیمت میں فروخت کی جاتی ہیں۔ امریکہ میں ۸۰؍ فیصد جینیرک دواؤں کا استعمال کیا جاتا ہے جس کی وجہ سے وہاں دواؤں پر سیکڑوں ارب روپے بچائے جاتے ہیں۔

آیئے، یومِ صحت منائیں

۷؍ اپریل	بین الاقوامی یومِ صحت	۱۴؍ جون	بین الاقوامی یومِ عطیۂ خون
۲۹؍ ستمبر	بین الاقوامی یومِ قلب	۱۴؍ نومبر	بین الاقوامی یومِ ذیابیطس

اہمیت جانیے ...

عطیۂ خون : خون دینے والے کا ایک وقت دیا ہوا ایک یونٹ خون تین مریضوں کی خون کی ضرورت کو پوری کرتا ہے۔ جیسا کہ سرخ جسیمے، سفید جسیمے، پلیٹلیٹس ۔ایک سال میں چار بار خون کا عطیہ دیں تو ۱۲ مریضوں کی زندگی بچائی جاسکتی ہیں۔

عطیۂ چشم : ہم موت کے بعد آنکھوں کا عطیہ دے سکتے ہیں جس کی وجہ سے نابینا افراد کو بینائی حاصل ہوسکتی ہے۔

مشق

1. فرق واضح کیجیے۔

متعدی امراض اور غیر متعدی امراض

2. متفرق لفظ پہچانیے ۔

(الف) ملیریا ، یرقان ، فیل پا ، ڈینگو

(ب) طاعون ، ایڈس ، ہیضہ ، دق

3. ایک یا دو جملوں میں جواب لکھیے ۔

(الف) متعدی امراض کے پھیلاؤ کے ذرائع کون کون سے ہیں؟

(ب) ایسے غیر متعدی امراض کے نام بتائیے جن کا ذکر سبق میں نہیں ہے۔

(ج) ذیابیطس، امراضِ قلب کی اہم وجوہات کون سی ہیں؟

4. کیا حاصل ہوگا ؟/ کیا ٹالا جاسکتا ہے؟/ کون سے امراض کی روک تھام ہوگی؟

(الف) پانی اُبال کر اور چھان کر پینا۔

(ب) سگریٹ نوشی اور شراب نوشی نہ کرنا۔

(ج) پابندی سے متوازن غذا کھانا اور ورزش کرنا۔

(د) خون دینے سے قبل خون کی مناسب جانچ کرنا۔

5. پیراگراف پڑھ کر سوالوں کے جواب دیجیے۔

”زید تین سال کا ہے۔ وہ اور اس کا خاندان پسماندہ علاقے میں رہتے ہیں۔عوامی بیت الخلا اس کے گھر کے قریب ہی ہے۔ اس کے والد شراب نوشی کے عادی ہیں۔ اس کی ماں متوازن غذا کی اہمیت نہیں جانتی۔“

(الف) مذکورہ بالا حالت میں زید کو کون کون سی بیماریاں ہوسکتی ہیں؟

(ب) آپ اس کی یا اس کے والدین کی مدد کس طرح کرسکتے ہیں؟

(ج) زید کے والد کون سی بیماری میں مبتلا ہوسکتے ہیں؟

6. ذیل کے امراض کی انسدادی تدابیر لکھیے ۔

(الف) ڈینگو (ب) کینسر (ج) ایڈس

7. اہمیت واضح کیجیے۔

(الف) متوازن غذا (ب) ورزش

8. فہرست بنائیے۔

(الف) وائرس کے ذریعے پھیلنے والے امراض

(ب) جراثیم کے ذریعے ہونے والے امراض

(ج) حشرات کے ذریعے پھیلنے والے امراض

(د) توارث کے ذریعے لاحق ہونے والے امراض

9. کینسر کی جدید تشخیص اور طریقۂ علاج کے بارے میں معلومات دیجیے۔

10. آپ کے مکان میں موجود دواؤں کے نام اور ان کے اجزا لکھیے نیز ان کی فہرست بنائیے۔

سرگرمی :

۱۔ مختلف امراض سے متعلق معلومات دینے والے عوامی بیداری پیدا کرنے والے دیواریے تیار کرکے اسکول میں نمائش کیجیے۔

۲۔ قریبی صحت کے مرکز/ اسپتال جائیے اور ٹیکہ اندازی کے تعلق سے مزید معلومات حاصل کیجیے۔

۳۔ ڈینگو، ملیریا، سوائن فلو کے تعلق سے عوامی بیداری کے لیے نکڑ ناٹک تیار کرکے اپنے اسکول کے قریبی علاقے میں پیش کیجیے۔

3. قوت اور دباؤ

قوت سے کیا مراد ہے؟

ساکن جسم پر کوئی قوت عمل نہ کرے تو وہ ساکن ہی رہتا ہے۔ متحرک جسم پر کوئی قوت عمل نہ کرے تو وہ اسی رفتار سے اسی سمت مسلسل آگے بڑھتا ہے۔ یہ حرکت کے متعلق نیوٹن کا پہلا قانون ہے۔

شکل 3.1 اور 3.2 کی تصاویر کا مشاہدہ کیجیے۔

3.1 : مختلف اعمال

متعلقہ اور غیر متعلقہ قوتیں (Contact and Non Contact Forces): شکل 3.1 میں موٹر دھکیلنے کے لیے آدمی پچھلی جانب سے قوت لگا کر اسے آگے دھکیل رہا ہے۔ اَڑ کر بیٹھے ہوئے کتے کو مالک کھینچ رہا ہے اور فٹ بال کھیلنے والا لڑکا پیر سے گیند کو اُچھال رہا ہے۔ اس سے کیا سمجھ میں آتا ہے؟ دو اشیا کے درمیان باہمی عمل سے اس شے پر قوت اثر انداز ہوتی ہے۔

3.2 : مختلف واقعات

شکل 3.2 میں دِکھایا گیا ہے کہ مقناطیس کے قطبین پر مقناطیسی قوت کی وجہ سے کیلیں چپک جاتی ہیں۔

ناریل کے درخت سے ناریل نیچے گرتا ہے۔ ثقلی قوت کی وجہ سے اشیا زمین کی طرف کھنچتی ہیں۔ بالوں پر پھیرے ہوئے کنگھے کی جانب میز پر رکھے کاغذ کے ٹکڑے مائل ہوتے ہیں۔ کنگھے پر برقِ سکونی کے برقی بار اور کاغذ کے ٹکڑوں پر مخالف (غیر مشابہ) برقی بار ہونے سے وہ ٹکڑے کنگھے سے چپک جاتے ہیں۔

شکل 3.1 میں اشیا کے ایک دوسرے سے راست تعلق کی وجہ سے یا کسی اور شے کے ذریعے ربط میں آنے سے قوت کے اثرات دِکھائی دیتے ہیں۔ ایسی قوت کو 'متعلقہ قوت' کہتے ہیں۔ شکل 3.2 میں دو اجسام کے درمیان تعلق نہ ہو تب بھی ان کے درمیان قوت کا اثر ہوتا دِکھائی دیتا ہے، ایسی قوت کو 'غیر متعلقہ قوت' کہتے ہیں۔

متعلقہ قوت کی ایک مثال عضلاتی قوت ہے جو ہمارے عضلات کی مدد سے اشیا پر اثر انداز ہوتی ہے۔ یہ اُٹھانا، دھکیلنا، کھینچنا ایسے بہت سے افعال کے ذریعے ظاہر ہوتی ہے۔ اس کے برعکس مقناطیسی قوت، ثقلی قوت، قوتِ برقِ سکونی جیسی قوتیں کسی ربط کے بغیر اثر انداز ہوتی ہیں۔ اسی لیے وہ غیر متعلقہ قوت کی مثالیں ہیں۔

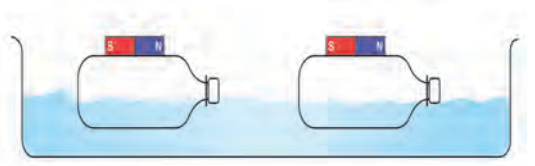
میز پر ایک گیند رکھ کر اسے ہلکی ضرب لگانے پر وہ آگے حرکت کرتے ہوئے دھیرے دھیرے ساکن ہوجاتی ہے۔ ہموار راستے پر دوڑتی ہوئی موٹر گاڑی کا انجن بند کرنے پر وہ کچھ فاصلے تک جا کر رُک جائے گی۔ میز اور زمین کی سطح اور اُس پر متحرک اجسام کے درمیان قوتِ رگڑ کی وجہ سے ایسا ہوتا ہے۔ اگر قوتِ رگڑ نہ ہوتی تو نیوٹن کے حرکت کے پہلے قانون کے مطابق متحرک جسم متحرک ہی رہتا۔ روزمرہ زندگی میں قوتِ رگڑ بہت ہی مفید ہے۔ زمین پر چلتے وقت ہم اپنے قدموں سے زمین کو پیچھے دھکیلتے ہیں۔ اگر رگڑ نہ ہوتی تو ہم چل نہیں پاتے اور پھسل کر گر جاتے۔ قوتِ رگڑ تمام متحرک اجسام پر اثر کرتی ہے اور یہ حرکت کی مخالف سمت میں عمل کرتی ہے۔ آپ نے دیکھا ہوگا کہ راستے پر لوگ کیلے کے چھلکے کی وجہ سے پھسل جاتے ہیں۔ اسی طرح کیچڑ کی وجہ

سے بھی پھسل سکتے ہیں۔ان دونوں مثالوں میں پھسلنے کا عمل رگڑ کی کمی کی وجہ سے ہوتا ہے۔

متعلقہ اور غیر متعلقہ قوت ظاہر کرنے والی مثالوں کی فہرست تیار کیجیے۔ یہ قوت کی کون سی قسم ہے، لکھیے۔

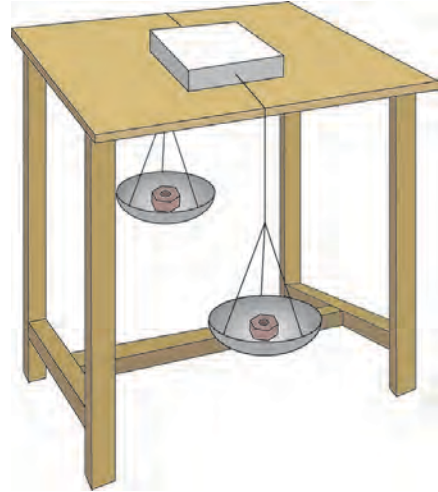
دو چھوٹی اور چوکونی شکل کی پلاسٹک کی بوتلیں لیجیے۔ان کے منہ ڈھکن سے اچھی طرح بند کیجیے۔دونوں بوتلوں پر چھوٹی مقناطیسی پٹیاں ٹیپ کی مدد سے اچھی طرح چپکائیے۔(شکل 3.3)

شکل 3.3 : غیر متعلقہ قوت

ایک بڑے پلاسٹک کے ٹب میں پانی بھر کر اس میں یہ بوتلیں اس طرح تیرتی ہوئی رکھیں کہ مقناطیسی پٹیاں اوپر کی جانب ہوں۔ایک بوتل کو دوسری کے قریب لے جائیے۔ مقناطیس کے مخالف قطبین ایک دوسرے کو کشش کرتے ہیں۔ ایک بوتل کا شمالی قطب اور دوسری بوتل کا جنوبی قطب قریب ہوں تو دونوں بوتلیں ایک دوسرے کو کشش کرتی ہیں۔ بوتلوں کی سمت بدلنے پر کیا ہوگا؟ اس کا مشاہدہ کیجیے۔راست تعلق نہ ہوتے ہوئے بھی ہم کو بوتلوں کی حرکت میں تبدیلی نظر آتی ہے۔یعنی مقناطیس میں غیر متعلقہ قوت کام کرتی ہے۔

آپ نے گزشتہ جماعتوں میں برقِ سکونی کے متعلق معلومات حاصل کی ہے۔ برقِ سکونی ایک غیر متعلقہ قوت ہے۔اسے ثابت کرنے کے لیے آپ کون سا تجربہ کریں گے؟

متوازن اور غیر متوازن قوتیں (Balanced and Unbalanced forces)

عمل کیجیے۔

شکل میں دِکھائے گئے طریقے سے ایک مقوے (پٹھے) کے ڈبے کی دونوں جانب مضبوط دھاگا یا سُتلی باندھ کر اسے میز کی ہموار سطح پر رکھیے۔دھاگے کو میز کی دونوں جانب نیچے لٹکائیے۔دونوں سروں پر یکساں کمیت کے پلڑے باندھیے۔ دونوں پلڑوں میں ایک ہی کمیت کی اشیا (یا اوزان) رکھیے۔ڈبا میز پر ساکن دِکھائی دیتا ہے۔کسی ایک پلڑے میں دوسرے کے مقابلے زیادہ کمیت کی اشیا رکھنے پر ڈبا زیادہ کمیت کی جانب ہٹتا ہے۔جب پلڑوں میں یکساں کمیت ہوتی ہے تو دونوں پر مساوی ثقلی قوت عمل کرتی ہے۔یعنی ڈبے پر متوازن قوت عمل کرتی ہے جو مخالف سمت میں ہونے کی وجہ سے ماحصل قوت صفر ہو جاتی ہے اور ڈبا نہیں ہلتا۔جبکہ ایک پلڑے میں زیادہ کمیت رکھنے سے ڈبا زیادہ کمیت والے پلڑے کی سمت ہٹنے لگتا ہے۔ڈبے کے دونوں جانب غیر مساوی قوت لگانے سے غیر متوازن قوت عمل کرتی ہے جس کے نتیجے میں ڈبا حرکت میں آتا ہے۔

3.4 : متوازن اور غیر متوازن قوتیں

رسہ کشی مقابلے میں بچے اپنی اپنی جانب رسّی کھینچتے ہیں۔دونوں جانب مساوی قوت ہو تو رسّی نہیں ہلے گی۔اگر کسی جانب قوت زیادہ ہو تو رسّی اسی جانب ہٹتی ہے۔یعنی پہلے قوت متوازن رہتی ہے۔اس کے غیر متوازن ہوتے ہی رسّی زیادہ قوت والی سمت میں کھنچی جائے گی۔

اور ایک مثال دیکھیے۔اناج سے بھرے ایک بڑے ڈبّے پر اگر ایک آدمی کی بجائے دو آدمی ایک ہی جانب سے قوت لگائیں تو ڈبے کو ہٹانا آسان ہو جاتا ہے۔ایسا تجربہ آپ نے بھی کیا ہوگا۔اس مثال سے کیا واضح ہوتا ہے؟

الف۔ اگر کسی شے پر ایک ہی سمت سے کئی قوتیں عمل کریں تو اثر انداز (ماحصل) قوت ان قوتوں کے مجموعے کے برابر ہوتی ہے۔
ب۔ اگر ایک ہی شے پر مخالف سمت سے دو قوتیں عمل کرتی ہوں تو شے پر عمل کرنے والی قوت ان کے فرق کے مساوی ہوگی۔
ج۔ قوت سمتی مقدار ہے اس لیے قوت کو قدر اور سمت میں ظاہر کیا جاتا ہے۔

کسی شے پر ایک سے زیادہ قوتیں عمل کریں تو اس شے پر ہونے والا اثر صرف اس پر لگائی گئی کل قوت کی وجہ سے ہوتا ہے۔

قوت کی وجہ سے ساکن جسم متحرک ہوتا ہے اور متحرک جسم کی چال اور سمت میں تبدیلی ہوتی ہے۔ اسی طرح متحرک جسم کو ساکن کرنے کے لیے بھی قوت کی ضرورت ہوتی ہے۔ قوت کی وجہ سے جسم کی ساخت بھی تبدیل ہوسکتی ہے جیسے آٹا گوندھتے وقت آٹے کے گولے پر قوت لگانے سے اس کی شکل بدلتی ہے۔ کمہار گھڑے کو شکل دیتے وقت مخصوص سمت میں قوت لگاتا ہے۔ ربر بینڈ کو تاننے پر وہ پھیل جاتا ہے۔ ایسی بے شمار مثالیں ہیں۔

جمود (Inertia) : آپ جانتے ہیں کہ قوت کی وجہ سے شے کی حالت بدلتی ہے۔ اگر قوت نہ لگائی جائے تو چیز کی حرکت جس حالت میں ہے اسی حالت میں قائم رہنے کی کوشش کرتی ہے۔ نیچے دی گئی مثالیں دیکھیے۔

عمل 1 : ایک کانچ کے گلاس پر پوسٹ کارڈ رکھیے۔ اس پر 5 روپے کا سکہ رکھیے۔ اب کارڈ کو اس سطح سے یک لخت کھینچ لیجیے۔ سکہ سیدھے گلاس میں گرے گا۔ کیا آپ نے کبھی یہ دیکھا ہے؟

عمل 2 : لوہے کے اسٹینڈ سے ایک دھاگے (1) کے ذریعے نصف کلوگرام وزنی شے لٹکائیے۔ اس وزن کو دوسرا دھاگا (2) باندھ کر آزادانہ چھوڑ یے۔ دھاگا (2) کو جھٹکا دے کر نیچے کھینچیے۔ دھاگا (2) ٹوٹ جائے گا۔ وزنی شے نیچے نہیں گرے گی اور نہ اپنی جگہ سے حرکت کرے گی۔ اب دوبارہ دھاگا (2) کو آہستہ آہستہ نیچے کھینچیے۔ دھاگا (1) اب ٹوٹ جائے گا اور وزنی شے گر پڑے گی کیونکہ دھاگا (1) میں وزنی شے کی وجہ سے تناؤ پیدا ہو گیا تھا۔

اسے ہمیشہ ذہن میں رکھیں۔

متحرک شے کی اپنی حالت حرکت کو قائم رکھنے کی کوشش کو اس کا جمود کہتے ہیں۔ اسی لیے جب تک کوئی بیرونی قوت عمل نہ کرے ساکن جسم ساکن رہتا ہے اور متحرک جسم حالت حرکت میں رہتا ہے۔

جمود کی قسمیں : 1. حالتِ سکونی کا جمود : اشیا اپنی جس خصوصیت کی وجہ سے اپنی حالتِ سکونی میں تبدیلی پیدا نہیں کرسکتیں اسے ان کی حالتِ سکونی کا جمود کہتے ہیں۔ مثلاً بس کے اچانک چلنے پر مسافر پیچھے کی جانب دھکیلے جاتے ہیں۔ **2. حرکت کا جمود :** شے کی اپنی خصوصیات کی وجہ سے حالتِ حرکت میں تبدیلی نہیں ہوسکتی۔ اسے حرکت کا جمود کہتے ہیں۔ مثلاً گھومنے والا بجلی کا پنکھا بند کرنے کے بعد کچھ وقت کے لیے گھومتا رہتا ہے۔ **3. سمت کا جمود :** شے کی اپنی فطری خصوصیت کی وجہ سے وہ اپنی حرکت کی سمت بدل نہیں سکتی۔ اس کو سمت کا جمود کہتے ہیں۔ مثلاً اگر سواری خطِ مستقیم میں سفر کرتے ہوئے اچانک موڑ لے لے تو مسافر مخالف سمت پھینکے جاتے ہیں۔

دباؤ (Pressure) : دو پہیوں اور چار پہیوں کی گاڑیوں میں ہوا بھرتے ہوئے آپ نے دیکھا ہوگا۔ ہوا بھرنے کی مشین پر دباؤ دِکھانے والی قرص ہوتی ہے یا ڈیجیٹل میٹر پر دباؤ ظاہر کرنے والے اعداد دِکھائی دیتے ہیں۔ مشین کے ذریعے ٹائر میں ایک مخصوص دباؤ تک ہی ہوا بھری جاتی ہے۔ آپ جانتے ہیں کہ سائیکل کے ٹائر میں ہاتھ پمپ سے ہوا بھرتے وقت قوت لگانا پڑتی ہے۔ قوت لگا کر ہوا کا دباؤ بڑھا کر اسے ٹائر میں بھرا جاتا ہے۔ کیا قوت اور دباؤ میں کوئی تعلق ہے؟

عمل 3 : چند نوک دار کیلیں لے کر ہتھوڑی کی مدد سے لکڑی کے تختے میں ٹھونکیے۔ اسی میں سے ایک کیل لے کر اس کے ہموار سرے کو تختے پر رکھ کر نوک کی جانب ہتھوڑی سے ٹھونکیے۔ کیا ہوگا؟ کیل نوک دار سرے سے تختے میں دھنستی ہے لیکن مخالف سرے سے نہیں دھنستی۔ ڈرائنگ بورڈ پر پن آسانی سے دھنس جاتی ہیں۔ اپنے انگوٹھے سے قوت لگا کر ہم پن لگا سکتے ہیں۔ اس کے برخلاف، ڈرائنگ بورڈ پر پیپر پن لگاتے وقت ممکن ہے کہ انگوٹھے میں تکلیف ہو۔
اس سادہ تجربے سے آپ نے کیا سیکھا؟

کیل کے نکیلے سرے سے کیل لکڑی میں بآسانی دھنستی ہے۔ اس سے آپ کے ذہن میں ایک بات آئے گی؛ کیل کے سپاٹ سرے پر قوت لگانے سے کیل تختے میں ٹھونکنا آسان ہوتا ہے۔

آئیے، دماغ پر زور دیں۔ تیز دھار والی چھری سے سبزی، پھل کاٹنا آسان ہوتا ہے جبکہ ایسے کاموں کے لیے کند چھری ناکارہ ہوتی ہے۔ ایسا کیوں ہوتا ہے؟

اکائی رقبے کی سطح پر عموداً عمل کرنے والی قوت کو دباؤ (Pressure) کہتے ہیں۔

$$\text{دباؤ} = \frac{\text{قوت}}{\text{سطح کا رقبہ جس پر قوت عمل کرتی ہے}}$$

فی الحال ہم ایک ہموار سطح پر عموداً عمل کرنے والی قوت کے متعلق غور کر رہے ہیں۔

دباؤ کی اکائی (Unit of Pressure): SI نظام میں قوت کی اکائی نیوٹن (N) ہے۔ رقبے کی اکائی m^2 یا مربع میٹر ہے۔

اسی لیے دباؤ کی اکائی N/m^2 ہوگی۔ اسی کو پاسکل (Pa) کہتے ہیں۔ فضائی سائنس میں دباؤ کی اکائی bar ہے۔ $1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$ ، دباؤ غیر سمتی مقدار ہے۔

رقبہ بڑھنے پر جس قوت کے لگانے پر دباؤ کم ہوتا ہے رقبہ کم ہونے پر اسی قوت سے لگایا گیا دباؤ بڑھتا ہے۔

مثلاً اونٹ کے پیر کے تلوے پھیلے ہوئے ہوتے ہیں اسی لیے اونٹ کا وزن زیادہ رقبے پر پڑتا ہے اور ریت پر پڑنے والا دباؤ کم ہوتا ہے۔ اسی لیے اونٹ کے پیر ریت میں نہیں دھنستے اور ریت پر چلنا اس کے لیے آسان ہوتا ہے۔

ٹھوس کا دباؤ: ہوا میں رکھی ہوئی تمام ٹھوس اشیا پر ہوا کا دباؤ پڑتا ہے۔ کسی ٹھوس پر وزن رکھنے سے اس ٹھوس پر اس وزن کی وجہ سے دباؤ پڑتا ہے جو اس وزن پر اور وزن کے ذریعے ٹھوس کے گھرے ہوئے حصے کے رقبے پر منحصر ہوتا ہے۔

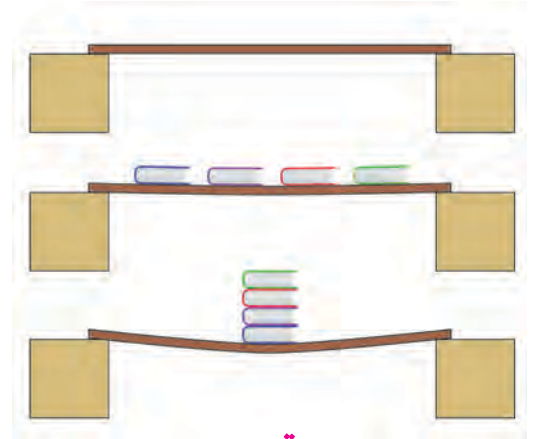
عمل کیجیے۔ درج ذیل شکل 3.5 کے مطابق عمل کیجیے۔ کیا ہوتا ہے؟

3.5 : قوت اور دباؤ

آئیے، دماغ پر زور دیں۔

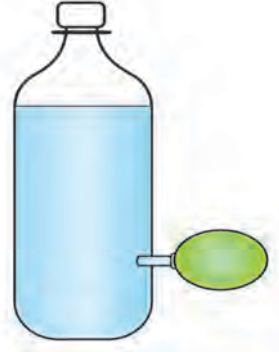
آپ نے سبزی والی کو سبزی کی ٹوکری سر پر لے جاتے ہوئے دیکھا ہوگا۔ اس کے سر پر ٹوکری کے نیچے کپڑے کی کنڈلی رکھی ہوتی ہے۔ اس کا کیا استعمال ہے؟

ہم ایک ہی جگہ زیادہ دیر تک کھڑے نہیں رہ سکتے لیکن ایک ہی جگہ آٹھ آٹھ گھنٹے کیسے سو سکتے ہیں؟

برف پر پھسلنے کے لیے چوڑے تختوں کا استعمال کیوں کیا جاتا ہے؟

مائع کا دباؤ (Pressure of liquid)

عمل کیجیے۔ **عمل 1 :** پلاسٹک کی ایک بوتل لیجیے۔ کانچ کی نلی کا 10 سم لمبائی کا ایک ٹکڑا اس طرح لیجیے کہ اس کے سرے پر ایک غبارہ لگایا جا سکے۔ نلی کے ایک سرے کو گرم کر کے بوتل کی تہہ سے 5 سم کی اونچائی پر ایک جانب نلی کو دبا کر بوتل میں لگائیے۔ (شکل 3.6) نلی کے بازو سے پانی نہ نکلے اس لیے اس کے اطراف موم پگھلا کر لگا دیجیے۔ اب بوتل میں دھیرے دھیرے پانی بھریے۔ غبارہ پھولتا جائے گا۔ اس سے کیا واضح ہوتا ہے؟ پانی کا دباؤ بوتل کی دیواروں پر بھی پڑتا ہے۔

عمل 2 : ایک پلاسٹک کی بوتل لیجیے۔ شکل 3.7 میں دِکھائے گئے طریقے کے مطابق اس کی سطح پر موٹی سوئی سے 3 ,2 ,1 اس طرح سوراخ کیجیے۔ پوری بوتل کو پانی سے بھر دیجیے۔ شکل کے مطابق بوتل سے پانی کی دھار باہر آتی ہوئی دِکھائی دیتی ہے۔ سب سے اوپر والے سوراخ سے آنے والی پانی کی دھار بوتل سے قریب ہی گرتی ہے جبکہ بوتل کے سب سے نچلے سوراخ سے پانی کی دھار دور تک جاتی ہے۔ ایک ہی سطح کے دو سوراخوں سے پانی کی دھار مساوی فاصلے پر گرتی ہیں۔ اس سے کیا واضح ہوتا ہے؟

3.7 : مائع کا دباؤ اور سطح

3.6 : مائع کا دباؤ

ایک ہی سطح پر مائع کا دباؤ مساوی ہوتا ہے۔ اسی طرح مائع کی گہرائی کے ساتھ دباؤ بڑھتا ہے۔

گیس کا دباؤ (Gas Pressure) : کسی غبارے میں منہ سے ہوا بھرتے وقت وہ ہر سمت سے پھولتا ہے۔ اگر غبارہ سوراخ والا ہو تو پھونکنے پر ہوا باہر نکلتی رہتی ہے اور غبارہ پھولتا نہیں۔ یہ مشاہدات اوپر کیے گئے مائع کے تجربات کے نتائج کی طرح ہیں۔ ایسا دِکھائی دیتا ہے کہ مائع کی طرح ہی گیس جس برتن میں بند ہو اس کی دیواروں پر دباؤ ڈالتی ہے۔ اس لیے گیس اور تمام مائعات کو سیال (fluid) کہا جاتا ہے۔ برتن میں سیال تمام سطحوں، دیواروں اور تہہ میں اندرونی طور پر دباؤ ڈالتا ہے۔ برتن میں بند محدود کمیت کے سیال کا دباؤ اندرونی طور پر ہر سمت میں مساوی طور پر عمل کرتا ہے۔

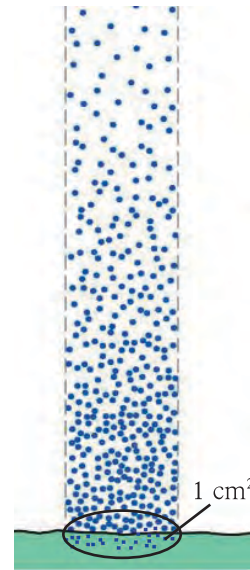
فضائی دباؤ (Atmospheric Pressure): زمین کے اطراف ہوا کا غلاف ہے۔ اس غلاف کو ہی فضا کہتے ہیں۔ سطح زمین سے 16 کلومیٹر بلندی تک فضا ہے۔ اس کے آگے تقریباً 400 کلومیٹر تک فضا بہت ہی ہلکی ہوتی ہے۔ ہوا کی وجہ سے پیدا ہونے والا دباؤ ہی فضائی دباؤ کہلاتا ہے۔ تصور کیجیے کہ زمین کے اکائی رقبے کی سطح پر ایک بہت ہی اونچا کھوکھلا مدوّر استوانہ کھڑا ہے اور اس میں ہوا ہے (شکل 3.8)۔ اس ہوا کا وزن زمین کی سمت لگائی گئی قوت ہے۔ یہی ہوا کا دباؤ ہے جو وزن اور سطح کے رقبے کا حاصل ضرب ہے۔

سطحِ سمندر پر موجود ہوا کے دباؤ کو 1 Atmosphere کہتے ہیں۔ ہم جیسے جیسے سطحِ سمندر سے اوپر جاتے ہیں ویسے ویسے ہوا کا دباؤ کم ہوتا جاتا ہے۔

1 Atmosphere = 101×10^3 Pa = 1 bar = 10^3 mbar

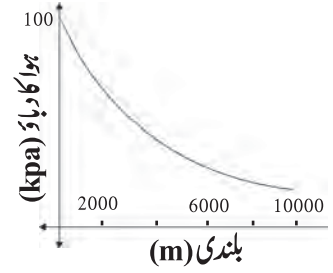
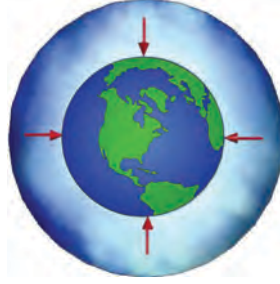
1 mbar $\approx$ 10^2 Pa (hectopascal)

فضائی دباؤ کی پیمائش mbar یا hectopascal (hPa) ان اکائیوں میں کی جاتی ہے۔ ہوا میں کسی بھی ایک نقطے پر فضائی دباؤ ہر سمت میں ہوتا ہے۔ یہ دباؤ کیسے پیدا ہوتا ہے؟ ایک بند ڈبے میں ہوا ہو تو ہوا کے ذرّات اپنی بے ہنگم حرکت سے ڈبے کی اندرونی سطح سے ٹکراتے ہیں۔ اس اندرونی عمل سے ڈبے کی اندرونی دیواروں پر قوت عمل کرتی ہے اور قوت کی وجہ سے دباؤ بنتا ہے۔

ہم بھی اپنے سر پر ہمیشہ فضائی دباؤ برداشت کرتے رہتے ہیں لیکن ہمارے جسم کے پھیپھڑوں میں ہوا ہوتی ہے اور خون کی نالیوں میں خون بھی ہوتا ہے اور اس کا دباؤ فضائی دباؤ کے برابر ہوتا ہے جس کی وجہ سے پانی اور فضائی دباؤ کے درمیان ہم دب نہیں پاتے، فضائی دباؤ متوازن ہوتا ہے۔ زمین کا فضائی دباؤ سطح سمندر سے اونچائی کے مطابق بدلتا ہے۔ یہ کس طرح بدلتا ہے اسے شکل 3.9 میں دِکھایا گیا ہے۔

3.8: فضائی دباؤ

3.9 : ہوا کا دباؤ

آیئے، دماغ پر زور دیں۔

1 m² سطح والی میز پر سطحِ سمندر سے 101 × 10³ Pa کے مساوی دباؤ عمل کرتا ہے۔ اتنے زیادہ دباؤ سے میز کی سطح ٹوٹ کر گر کیوں نہیں جاتی ؟

قوتِ اُچھال (Buoyant force)

عمل کیجیے۔

3.10 : متوازن اور غیر متوازن قوت اُچھال

پلاسٹک کی ایک خالی ہلکی بوتل لے کر اس کو ڈھکن سے اچھی طرح بند کیجیے۔ بوتل پانی میں پھینک کر دیکھیے کیا ہوتا ہے۔ وہ تیرتی رہے گی۔ دیکھیے کہ کیا بوتل پانی میں ڈھکیلنے پر نیچے جاتی ہے؟ ڈھکیلنے پر بھی بوتل اوپر آ کر تیرتی ہے۔ پلاسٹک کی کھوکھلی گیند لے کر بھی ایسا ہی تجربہ کر سکتے ہیں (شکل 3.10)۔

اب پلاسٹک کی بوتل کو پانی سے لبالب بھر کر ڈھکن اچھی طرح لگایئے اور پانی میں چھوڑیے۔ بوتل پانی کے اندر تیرتی دِکھائی دیتی ہے۔ ایسا کیوں ہوتا ہے؟ پلاسٹک کی خالی بوتل اور گیند پانی کی سطح پر تیرتے ہیں۔ اس کے برخلاف پانی سے بھری بوتل پانی کے اندر تیرتی ہے۔ وہ مکمل طور پر ڈوبتی نہیں۔ بوتل کے اندر کے پانی کے وزن کے مقابلے خالی بوتل کا وزن بہت معمولی ہوتا ہے۔ یہ بوتل پانی بھرنے پر نہ ہی مکمل طور پر ڈوبتی ہے اور نہ ہی اوپر آتی ہے۔ اس کا مطلب ہے کہ پانی سے بھری بوتل پر نیچے کی جانب سے عمل کرنے والی ثقلی قوت (f_g) اس کی مخالف اوپری سمت سے عمل کرنے والی قوت (f_b) کے متوازن ہوگئی ہوگی۔ یہ قوت بوتل کے اطراف کے پانی میں پائی جاتی ہے۔ پانی یا کسی بھی محلول یا ہوا میں موجود شے پر اوپر کی سمت عمل کرنے والی قوت کو قوتِ اُچھال (f_b) کہتے ہیں۔

آیئے، دماغ پر زور دیں۔

کنویں سے پانی نکالتے وقت ڈور سے باندھی گئی بالٹی پانی میں مکمل ڈوبی ہونے پر جتنی ہلکی محسوس ہوتی ہے پانی سے باہر نکالنے پر اتنی ہی وزنی لگتی ہے، کیوں؟ قوتِ اُچھال کن چیزوں پر منحصر ہوتی ہے؟

عمل کیجیے۔

ایلومینیم کا ایک چھوٹا سا پتلا پترا (ورق) لیجیے اور ایک بالٹی میں پانی لے کر اس میں پترا ڈُبایئے۔ کیا ہوتا ہے؟ اب اسی پترے کو موڑ کر چھوٹی سی ناؤ بنایئے اور پانی پر چھوڑیے۔ ناؤ تیرتی ہے نا؟

لوہے کی کیل پانی میں ڈوب جاتی ہے لیکن اسٹیل سے بنے بڑے بڑے جہاز تیرتے ہیں۔ ایسا کیوں؟ مائع میں ڈوبی شے پر قوتِ اُچھال کے عمل سے شے کے وزن (کمیت) میں کمی محسوس ہوتی ہے۔

میٹھے پانی کے تالاب کے مقابلے میں سمندر کے پانی میں تیرنا زیادہ آسان ہوتا ہے۔ اس کی اہم وجہ سمندر کے پانی کی کثافت سادے پانی کی کثافت سے زیادہ ہوتی ہے۔ کیونکہ سمندری پانی میں نمک ملا ہوتا ہے۔ اس کتاب میں آپ نے پڑھا ہے کہ گلاس میں پانی بھر کے اس میں لیموں ڈالنے پر وہ ڈوب جاتا ہے لیکن پانی میں دو چمچے نمک حل کرنے پر لیموں اس میں تیرنے لگتا ہے۔ پانی کی کثافت نمک کی وجہ سے بڑھ جاتی ہے۔ یہاں پر قوتِ اُچھال ثقلی قوت سے زیادہ ہوتی ہے۔ ان مثالوں سے کیا واضح ہوتا ہے؟ قوتِ اُچھال دو چیزوں پر منحصر ہوتی ہے :

۱۔ شے کا حجم : مائعات میں ڈوبنے والی اشیا کا حجم جتنا زیادہ ہوگا قوتِ اُچھال اتنی ہی زیادہ ہوگی۔

۲۔ مائع کی کثافت : کثافت جتنی زیادہ ہو قوتِ اُچھال اتنی زیادہ ہوتی ہے۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

کسی شے کو مائع میں ڈالنے پر وہ شے مائع پر تیرے گی، مائع میں ڈوب جائے گی یا مائع کے اندر تیرتی رہے گی۔ یہ کس طرح طے کریں گے؟

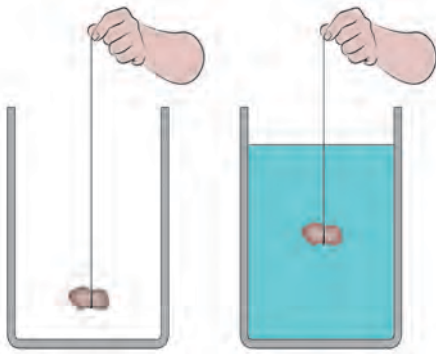
۱۔ شے کی کمیت سے قوتِ اُچھال زیادہ ہو تو شے تیرتی ہے۔

۲۔ شے کی کمیت قوتِ اُچھال سے زیادہ ہو تو شے ڈوبتی ہے۔

۳۔ شے کا وزن اور قوتِ اُچھال مساوی ہوں تو شے مائع کے اندر تیرتی رہے گی۔

مندرجہ بالا مثالوں میں غیر متوازن قوتیں کون سی ہیں؟

آرشمیدس کے اُصول

عمل کیجیے۔ شکل 3.11 میں دِکھائے گئے طریقے سے ایک بڑے ربر بینڈ کو ایک نقطے پر کاٹ دیجیے۔ اس کے ایک سرے پر صاف دھویا ہوا ایک چھوٹا پتھر یا 50 gm کمیت کی شے باندھ دیجیے۔

3.11 : قوتِ اُچھال

اب ربر بینڈ کے دوسرے سرے کو جہاں اُنگلیوں سے آپ نے پکڑا ہے وہاں پین سے نشان لگائیے۔ پتھر یا وزن کو ہوا میں لٹکائے رکھیے۔ اوپر کے نشان سے پتھر تک ربر بینڈ کی لمبائی ناپیے۔ اب ایک برتن میں پانی بھر کے پتھر کو اُس میں ڈوبا ہوا رکھیے۔ اب پھر ربر کی لمبائی ناپیے۔ کیا دِکھائی دیا؟ یہ لمبائی پہلے سے کم دِکھائی دیتی ہے۔ پانی میں پتھر جیسے جیسے ڈوبتا ہے ویسے ویسے ربر کی لمبائی کم ہوتی جاتی ہے اور مکمل ڈوبنے پر لمبائی سب سے کم ہو جاتی ہے۔ پانی میں ڈالنے پر لمبائی کم ہونے کی کیا وجہ ہو سکتی ہے؟

پتھر پانی میں ڈوبنے سے اس پر اوپر کی سمت قوتِ اُچھال عمل کرتی ہے۔ پتھر کا وزن نیچے کی جانب عمل کرتا ہے۔ اس کی وجہ سے نیچے کی جانب عمل کرنے والی کل قوت کم ہوتی ہے۔

اس قوتِ اُچھال کی قدر کتنی ہوتی ہے؟ کیا وہ کسی بھی مائع میں مساوی ہوتی ہے؟ کیا تمام اشیا پر قوتِ اُچھال مساوی مقدار میں عمل کرتی ہے؟ ایسے تمام سوالوں کے جواب آرشمیدس کے اُصولوں میں پوشیدہ ہیں۔ اُصول یہ ہے: **کسی شے کو جزوی یا مکمل طور پر مائع میں ڈبونے سے اس پر اوپر کی سمت قوت عمل کرتی ہے۔ یہ قوت اُس شے کے ذریعے ہٹائے گئے مائع کے وزن کے برابر ہوتی ہے۔**

آئیے، دماغ پر زور دیں۔ آرشمیدس کے اُصول کے مطابق پہلے کیے گئے تجربات کے مشاہدات کی وضاحت کیجیے۔

سائنس دانوں کا تعارف

(۲۸۷ قبل مسیح تا ۲۱۲ قبل مسیح)

آرشمیدس ایک یونانی سائنس داں اور بہت ہی روشن دماغ ریاضی داں تھے۔ اعداد کا استعمال کرکے انھوں نے π کی قیمت دریافت کی۔ طبعیاتی سائنس میں بیرم، چرخی اور پہیے کے متعلق ان کا علم یونانی فوج کو روم کی فوج سے لڑنے کے لیے کارآمد ثابت ہوا۔ علم ہندسہ اور ٹکنالوجی میں ان کے کام کی وجہ سے انھیں شہرت ملی۔ باتھ ٹب میں نہانے کے لیے اُترنے کے بعد ٹب سے باہر گرنے والے پانی کو دیکھ کر درج بالا اُصول کی دریافت کی۔ ''یوریکا، یوریکا!'' یعنی مجھے مل گیا، مجھے مل گیا چلّاتے ہوئے وہ اسی حالت میں راستے پر دوڑنے لگے۔

آرشمیدس کے اُصول کا استعمال بڑے پیمانے پر ہوتا ہے۔ جہاز اور آبدوز کشتیوں کی بناوٹ میں اس اُصول کو استعمال کرتے ہیں۔ لیکٹومیٹر (دودھ کی جانچ کا آلہ) اور رطوبت پیما جیسے آلات اسی اصول پر مبنی ہیں۔

شے کی کثافت اور نسبتی کثافت: $\text{کثافت} = \frac{\text{کمیت}}{\text{حجم}}$

SI نظام میں کثافت کی اکائی kg/m^3 ہے۔ شے کے خالص پن کو طے کرنے کے لیے کثافت کی خاصیت بہت مفید ہوتی ہے۔ شے کی نسبتی کثافت پانی کی کثافت کے تناسب میں ظاہر کی جاتی ہے۔

$$\text{نسبتی کثافت} = \frac{\text{شے کی کثافت}}{\text{پانی کی کثافت}}$$

یہ ایک جیسی مقداروں کی نسبت ہے اس لیے اس کی اکائی نہیں ہوتی۔ نسبتی کثافت کو ہی شے کی 'مخصوص ثقل' کہتے ہیں۔

حل کردہ مثالیں

مثال 1. کھانے کے ڈبے کی سطح کا رقبہ $0.25 m^2$ ہے اور اس کا وزن 50 N ہے۔ اس ڈبے کے ذریعے تختے پر پڑنے والا دباؤ معلوم کیجیے۔

دیا ہوا ہے: رقبہ = $0.25 m^2$، ڈبے کا وزن = 50 N دباؤ = ؟

$$\text{دباؤ} = \frac{\text{وزن}}{\text{رقبہ}} = \frac{50 N}{0.25 m^2} = 200 N/m^2$$

مثال 2. اگر پانی کی کثافت 10^3 kg/m^3 اور لوہے کی کثافت 7.85×10^3 kg/m^3 ہو تو لوہے کی نسبتی کثافت معلوم کیجیے۔

دیا ہوا ہے : پانی کی کثافت = 10^3 kg/m^3، لوہے کی کثافت = 7.85×10^3 kg/m^3، لوہے کی نسبتی کثافت = ؟

$$\text{لوہے کی نسبتی کثافت} = \frac{(\text{لوہے کی کثافت})}{(\text{پانی کی کثافت})}$$

$$= \frac{7.85 \times 10^3 k/m^3}{10^3 kg/m^3} = 7.85$$

مثال 3. اسکرو کے سرے کا رقبہ $0.5 mm^2$ ہے اور وزن 0.5 N ہے۔ تب اسکرو کا لکڑی کے تختے پر پڑنے والا دباؤ معلوم کیجیے۔ (Pa میں)

دیا ہوا ہے: رقبہ = $0.5 \times 10^{-6} m^2$، اسکرو کا وزن = 0.5 N، دباؤ = ؟

$$\text{دباؤ} = \frac{\text{وزن}}{\text{رقبہ}} = \frac{0.5 N}{(0.5 \times 10^{-6} m^2)} = 10^6 N/m^3$$

$= 10^6$ Pa

مثال 4. ایک دھاتی ڈبے کی کمیت 10 kg ہے اور اس کی لمبائی 50cm، اونچائی 10 cm اور چوڑائی 20 cm ہے۔ دھاتی ڈبے کو میز پر رکھا جائے تو اس پر عمل کرنے والا دباؤ معلوم کیجیے۔ ABCD، CDEF اور BCFG کن حالتوں میں دباؤ سب سے زیادہ ہوگا؟

دیا ہوا ہے: دھاتی ڈبے کا وزن = mg

$= 10 \times 9.8$ N $= 98$ N

سطح ABCD کے لیے چوڑائی = 20 cm، لمبائی = 50 cm،

رقبہ = لمبائی × چوڑائی = 50 cm × 20 cm

$= 1000 cm^2 = 0.1 m^2$

$$\text{دباؤ} = \frac{\text{وزن}}{\text{رقبہ}} = \frac{98}{0.1} = 980 \text{ Pa}$$

سطح CDEF کے لیے، لمبائی = 50 cm، چوڑائی 10 cm،

رقبہ = لمبائی × چوڑائی = 50 cm × 10 cm

$= 500 cm^2 = 0.05 m^2$

$$\text{دباؤ} = \frac{\text{وزن}}{\text{رقبہ}} = \frac{98}{(0.05)} = \frac{9800}{5} = 1960 \text{ Pa}$$

سطح BCFG کے لیے، لمبائی = 20 cm، چوڑائی = 10 cm ،

رقبہ = لمبائی × چوڑائی = 20 cm × 10 cm

$= 200 cm^2 = 0.02$ m^2

$$\text{دباؤ} = \frac{\text{وزن}}{\text{رقبہ}} = \frac{98}{0.02 m^2} = 4900 \text{ Pa}$$

∴ رقبہ جتنا کم ہوگا دباؤ اتنا زیادہ ہوگا۔

مثال 5. سنگ مرمر کے ایک ٹکڑے کا وزن ہوا میں 100 g ہے، اس کی کثافت 2.5 g/cc ہو تب پانی میں اس کا وزن کتنا ہوگا؟

دیا ہوا ہے: ہوا میں وزن = 100 g ، کثافت = 2.5 g/cc

$$\therefore \quad \text{حجم} = \frac{\text{وزن}}{\text{کثافت}} = \frac{100\ g}{(2.5\ g/cc)} = 40\ cc$$

لہٰذا آرشمیدس کے اُصول کے مطابق پانی میں ڈوبنے پر ٹکڑے کے حجم کے مساوی 40 cc پانی ہٹایا جائے گا۔ ٹکڑے کے وزن میں 40 g کی کمی ہوگی جو پانی کے وزن کے مساوی ہے۔

$\therefore$ پانی میں وزن = 100 g - 40 g = 60 g

مشق

.1 مناسب الفاظ کی مدد سے خالی جگہوں کو پُر کیجیے۔

(الف) SI نظام میں قوت کی اکائی .... ہے۔
(ڈائن ، نیوٹن ، جول)

(ب) ہمارے جسم پر ہوا کا دباؤ .... دباؤ کے برابر ہوتا ہے۔ (فضائی ، سطحِ سمندر کے ، خلائی)

(ج) کسی ایک شے کے لیے مختلف .... مائع کی قوتِ اُچھال .... ہوتی ہے۔
(ایک جیسے، کثافت کے، مختلف، رقبے کے)

(د) SI نظام میں دباؤ کی اکائی .... ہے۔
(N/m^3, N/m^2, kg/m^2, Pa/m^2)

.2 میرا جوڑی دار پہچانیے۔

گروہ 'الف'		گروہ 'ب'
(الف) سیال	(i)	زیادہ دباؤ
(ب) کند چھری	(ii)	فضائی دباؤ
(ج) نوک دار سوئی	(iii)	مخصوص ثقل
(د) نسبتی کثافت	(iv)	کم دباؤ
(ہ) ہیکٹو پاسکل	(v)	ہر سمت یکساں دباؤ

.3 ذیل کے سوالوں کے مختصر جواب لکھیے۔

(الف) پانی کی تہہ میں پلاسٹک کا ڈبا چھوڑا گیا۔ کیا وہ پانی میں ڈوبے گا یا سطح پر آ جائے گا؟ وجہ لکھیے۔

(ب) سامان لے جانے والی وزنی گاڑیوں کے پہیوں کی تعداد زیادہ کیوں ہوتی ہے؟

(ج) ہمارے سر پر ہوا کا کتنا وزن ہوتا ہے؟ وہ ہم کو محسوس کیوں نہیں ہوتا؟

.4 ایسا کیوں ہوتا ہے؟

(الف) سمندر کے پانی کے مقابلے میٹھے پانی میں جہاز زیادہ گہرائی تک ڈوبتے ہیں۔

(ب) تیز دھار والے چاقو سے پھل آسانی سے کٹ جاتے ہیں۔

(ج) تالاب کی دیواریں تہہ میں زیادہ چوڑی ہوتی ہیں۔

(د) رُکی ہوئی بس اچانک تیز دوڑنے سے مسافر پیچھے کی جانب دھکیلے جاتے ہیں۔

.5 ذیل کی جدول مکمل کیجیے۔

کمیت (kg)	حجم (m^3)	کثافت (kg/m^3)
350	175	....
....	190	4

نسبتی کثافت	پانی کی کثافت (kg/m^3)	دھات کی کثافت (kg/m^3)
....	10^3	5
8.5×10^3	10^3	....

دباؤ (Nm^{-2})	رقبہ (m^2)	وزن (N)
20000	0.04	....
....	500	1500

.6 ایک دھات کی کثافت $10.8 \times 10^3\ kg/m^3$ ہے تب دھات کی نسبتی کثافت معلوم کیجیے۔ (جواب: 10.8)

.7 ایک شے کا حجم $20\ cm^3$ اور کمیت 50 g ہے۔ پانی کی کثافت $1\ g\ cm^{-3}$ ہے تب وہ شے پانی پر تیرے گی یا ڈوب جائے گی؟ (جواب: ڈوب جائے گی)

.8 ایک 500 g کمیت اور $350\ cm^3$ حجم کے ڈبے کو پلاسٹک سے پیک کیا گیا۔ پانی کی کثافت $1\ g\ cm^{-3}$ ہو تو ڈبا پانی پر تیرے گا یا ڈوب جائے گا؟ ڈبے کے ذریعے ہٹائے گئے پانی کی کمیت کتنی ہوگی؟ (جواب: ڈوبے گا، 350 g)

سرگرمی:

سبق میں دیے ہوئے تمام تجربات کی موبائل کے ذریعے فوٹو کھینچ کر دوسروں کے ساتھ شیئر کیجیے۔

ذرا یاد کیجیے۔ جوہر میں کون کون سے اجزا ہوتے ہیں؟

جوہر میں الیکٹرون (منفی باردار ذرّہ) اور پروٹون (مثبت باردار ذرّہ) ہوتے ہیں۔ اس لیے مجموعی طور پر شے برقی اعتبار سے معتدل (Neutral) ہوتی ہے۔ پھر بھی اس میں جوہر کی موجودگی کی وجہ سے منفی اور مثبت بار ہوتے ہی ہیں۔ اسی لیے ہم کہہ سکتے ہیں کہ ہمارے اطراف کی اشیا میں کافی مقدار میں برقی بار موجود ہوتا ہے۔ شیشے کی سلاخ کو ریشم کے کپڑے پر رگڑنے سے کیا ہوتا ہے؟ اشیا برقیدہ کیسے ہوتی ہیں؟ ساکن اور متحرک بار کسے کہتے ہیں؟

متحرک برق ایک شے سے دوسری شے پر منتقل ہوتی ہے۔ یہ منفی برقی بار ہے۔ متحرک منفی برقی بار کے ذرّات کو الیکٹرون کہتے ہیں۔ کیا اِس منفی برقی بار کو بہایا جاسکتا ہے؟ پانی جس طرح بلندی سے نیچے کی جانب بہتا ہے کیا اسی طرح برق کا بہاؤ ممکن ہے؟ آپ جانتے ہیں کہ ساکن جسم کو متحرک کرنے کے لیے قوت لگانی پڑتی ہے۔ کسی بہترین موصل کے الیکٹرون کو اگر حرکت دے کر بہاؤ جاری کریں تو ہمیں 'برقی رو' حاصل ہوگی۔

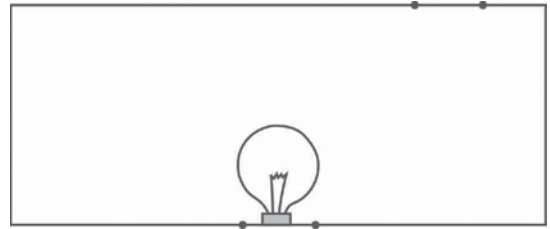
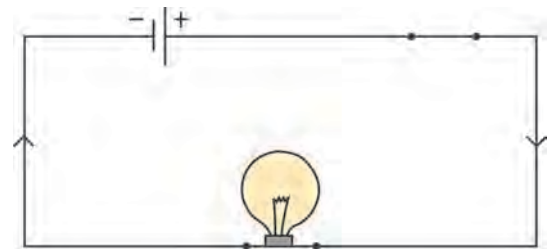
برقی رو (Current Electricity): جب بجلی بادلوں سے زمین پر گرتی ہے تب بڑی مقدار میں برقی رو بہتی ہے۔ دماغ تک کسی بھی احساس کو پہنچانے کے لیے بہت کمزور برقی رو بہتی ہے۔ گھر کے تاروں، برقی بلب، آلات میں بہنے والی برقی رو سے آپ واقف ہیں۔ ریڈیو کے برقی خانے (بیٹری)(Electric cells) اور موٹر کی بیٹری سے مثبت برقیدہ، منفی برقیدہ ان دو ذرّات کے بہاؤ سے برقی رو کا بہاؤ جاری ہوتا ہے۔

برقِ سکونی کا قویٰ (Electrostatic Potential): پانی یا کوئی مائع اوپری سطح سے نچلی سطح کی جانب بہتا ہے۔ حرارت ہمیشہ زیادہ تپش والی شے سے کم تپش والی شے کی جانب بہتی ہے۔ اسی طرح مثبت برقی بار بھی زیادہ برقی سطح کے نقطے سے کم برقی سطح کے نقطے کی سمت بہتے ہیں۔ برقی بار کے بہاؤ کی سمت طے کرنے والی برقی سطح کو برقِ سکونی کا قویٰ (electrostatic potential) کہتے ہیں۔

برقی قویٰ کا فرق (Potential difference): آبشار کی بلندی، گرم اور سرد اشیا کی تپش میں فرق، نیز دو نقاط کے قویٰ کے درمیان فرق یعنی 'قویٰ کا فرق' اپنے آپ میں دلچسپ ہے۔

عمل کیجیے۔

تانبے کے جوڑ تار لے کر شکل 4.1 (الف) میں دِکھائے ہوئے طریقے سے برقی دور تیار کیجیے۔ ایسا نظر آتا ہے کہ بلب سے برقی رو کا بہاؤ نہیں ہو رہا ہے۔ اب اسی برقی دور میں شکل 4.1 (ب) میں دِکھائے ہوئے طریقے سے بازار میں دستیاب ڈیڑھ وولٹ کا خشک برقی خانہ (بیٹری) جوڑیے۔ تار سے برقی رو کے بہنے کا علم بلب کے روشن ہونے سے ہوتا ہے۔ بیٹری کے دو سِروں کے درمیان برقی قویٰ کے فرق سے تار کے الیکٹرون متحرک ہوتے ہیں۔ یہ بیٹری کے منفی سرے سے مثبت سرے کی جانب بہتے ہیں۔ مروّجہ اُصول سے برقی رو کا بہاؤ مخالف سمت میں ہوتا ہے جو تیر کے ذریعے دِکھایا گیا ہے۔ برقی دور کا مطلب اسی سبق میں آگے دیکھیں گے۔

شکل 4.1 (الف) میں بیٹری نہ ہونے سے کوئی بھی قویٰ کا فرق نہیں ہوتا اسی لیے برقی رو کا بہاؤ نہیں ہوتا۔ برقی دور میں بیٹری کی وجہ سے برقی قویٰ کا فرق پیدا ہو تو ساکن برقی رو بہنے لگتی ہے۔ (شکل 4.1 (ب) دیکھیے) SI نظام میں برقی قویٰ کے فرق کی اکائی وولٹ (Volt) ہے۔ اس تعلق سے آپ آئندہ جماعتوں میں زیادہ معلومات حاصل کریں گے۔

4.1 (الف) : برقی دور

4.1 (ب) : برقی دور

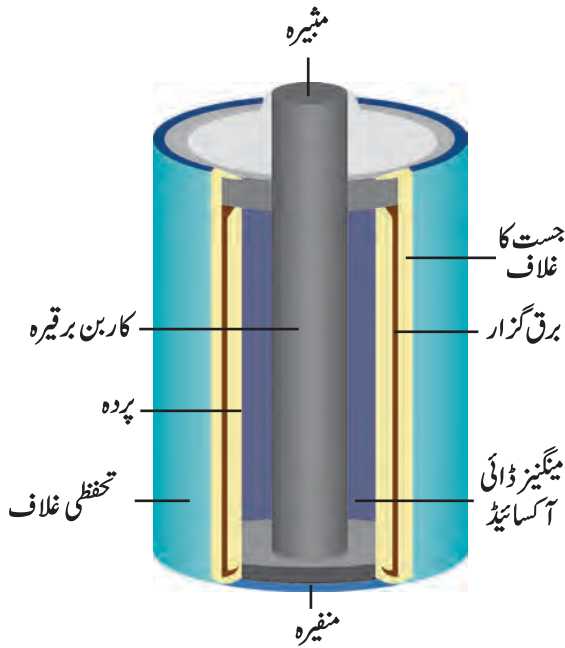
کسی نلی سے آنے والے پانی کے بہاؤ کی پیمائش آپ کس طرح کریں گے؟ اسی طرح آپ مخصوص وقت میں آنے والے پانی کی مقدار کی پیمائش کر سکتے ہیں۔ پھر برقی رو کی پیمائش کیسے کی جائے گی؟

برقی رو کا بہاؤ برقی بار کے بہاؤ سے پیدا ہوتا ہے۔ کسی تار سے 1 سیکنڈ میں بہنے والے برقی بار کو اکائی برقی رو کہتے ہیں۔ SI نظام میں برقی رو کی اکائی کولمب فی سیکنڈ یعنی ایمپیئر (Ampere) ہے۔

1 Ampere = 1A = 1 Coulomb/1second = 1 C/s

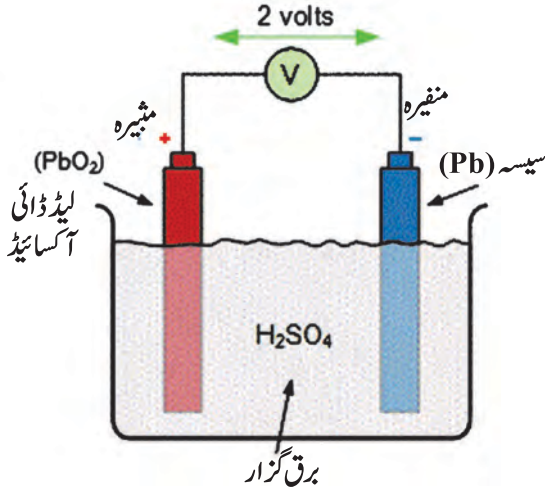
برقی رو غیر سمتی مقدار ہے۔

برقی خانہ (Electric cell): کسی برقی دور سے یکساں برقی بار کا بہاؤ پیدا کرنے کے لیے ایک منبع (ذریعے) کی ضرورت ہوتی ہے۔ برقی خانہ ایسا ایک آسان ذریعہ ہے۔ آج مختلف قسم کے برقی خانے موجود ہیں۔ وہ کلائی گھڑی سے لے کر آبدوز کشتی تک مختلف آلات میں استعمال ہوتے ہیں۔ برقی خانوں میں شمسی برقی خانہ (Solar cell) آپ کو معلوم ہوگا۔ مختلف برقی خانوں کا اہم کام ان کے دونوں سروں کے درمیان برقی قوۃ کا فرق قائم رکھنا ہے۔ برقی بار پر کام کرکے برقی خانہ، برقی قوۃ کے فرق کو قائم رکھتا ہے۔ برقی خانوں کی مختلف قسمیں آج استعمال میں ہیں۔ اس تعلق سے آپ معلومات حاصل کریں گے۔

خشک برقی خانہ (Dry cell): ہمارے ریڈیو کی بیٹری، دیوار گھڑی اور ٹارچ میں خشک برقی خانے لگائے جاتے ہیں۔ یہ تین سے چار جسامتوں میں دستیاب ہیں۔ خشک برقی خانے کی ساخت شکل 4.2 میں دِکھائی گئی ہے۔

4.2 : خشک برقی خانہ

ایک ناکارہ خشک برقی خانہ لے کر اس کا بیرونی خول نکالیے۔ اس کے اندر ایک سفید رنگ کا دھاتی غلاف دِکھائی دیتا ہے۔ یہ جست (Zn) دھات کا غلاف ہے۔ یہی برقی خانے کا منفی سرا ہے۔ اس غلاف کو بھی آہستہ سے توڑیے۔ جست کے غلاف کے اندر ایک اور غلاف ہے۔ ان دونوں غلافوں میں برق گزار (Electrolyte) آمیزہ بھرا ہوتا ہے۔ اس برق گزار میں مثبت برقیدہ اور منفی برقیدہ آین ہوتے ہیں۔ ان کے ذریعے برق بہتی ہے۔ برق گزار یعنی $ZnCl_2$ (زنک کلورائیڈ) اور NH_4Cl (امونیم کلورائیڈ) کے آمیزے کی نم لگدی ہوتی ہے۔ برقی خانے کے درمیان گریفائٹ کی ایک سلاخ ہوتی ہے۔ یہ برقی خانے کا مثبت سرا ہے۔ سلاخ کے اطراف میں MnO_2 (مینگنیز ڈائی آکسائیڈ) کی لگدی بھری ہوتی ہے۔ ان سب کیمیائی اشیا کے کیمیائی عمل سے دونوں سروں پر (graphite rod, zinc) برقی بار تیار ہوتا ہے اور برقی دور سے برقی رو بہتی ہے۔

اس برقی خانے میں نم لگدی استعمال کرنے کی وجہ سے کیمیائی عمل سست ہوتا ہے اس لیے اس سے بہت بڑی مقدار میں برقی رو حاصل نہیں کی جا سکتی۔ مائع اشیا کا استعمال کرنے والے برقی خانوں کے مقابلے ان کے محفوظ رہنے کی میعاد (shelf life) زیادہ ہوتی ہے۔ خشک برقی خانے استعمال کرنا آسان ہوتا ہے کیونکہ ان کو آڑا، کھڑا، ترچھا کسی بھی طرح رکھا جا سکتا ہے اور انھیں متحرک وسائل میں بھی آسانی سے استعمال کیا جا سکتا ہے۔

سیسہ-تیزاب برقی خانہ (Lead-Acid Cell) : شکل 4.3 میں سیسہ-تیزاب برقی خانے کی ساخت دِکھائی گئی ہے۔اس کا اصول دیکھیں گے۔اس قسم کے خانے برقی اخراج (electrical discharge) ہونے کے بعد پھر برقائے جاسکتے ہیں۔سیسہ-تیزاب برقی خانے میں سیسہ (Pb) یہ ایک برقیرہ (electrode) اور لیڈ ڈائی آکسائیڈ (PbO_2) یہ دوسرا برقیرہ (electrode) ہلکائے سلفیورک ایسڈ میں ڈبائے جاتے ہیں۔ PbO_2 اس برقیرہ پر مثبت برقی بار جبکہ Pb اس برقیرہ پر منفی برقی بار ہوتا ہے۔دونوں کے درمیان برقی قویٰ کا فرق تقریباً 2 V کے برابر ہوتا ہے۔ برقی خانے کے مادّوں میں کیمیائی عمل سے دونوں برقیروں پر برقی بار تیار ہوتا ہےاور برقی دور کے برقی آلات (جیسے بلب) سے برقی بہاؤ ہوتا ہے۔

4.3 : سیسہ-تیزاب برقی خانہ

اس قسم کے برقی خانوں میں بہت زیادہ برقی رو مہیا کرنے کی صلاحیت ہوتی ہے۔اسی وجہ سے موٹر،ٹرک،موٹر سائیکلیں،اجتماعی برقی قوت کے ذرائع (UPS) میں سیسہ-تیزاب برقی خانوں کا استعمال ہوتا ہے۔

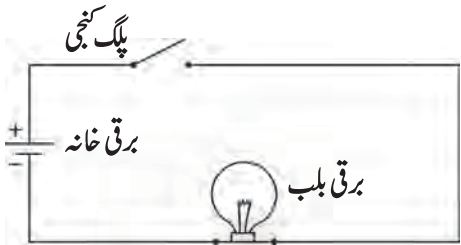
نکل-کیڈمیم برقی خانہ (Ni-Cd cell) : فی الحال مختلف وسائل اور آلات دستیاب ہیں جنھیں یہاں وہاں لے جانا ہوتا ہے۔ایسے وسائل میں نکل-کیڈمیم برقی خانہ استعمال ہوتا ہے۔ان برقی خانوں میں 1.2 V برقی قویٰ کا فرق ہوتا ہے جنھیں دوبارہ برقایا جاسکتا ہے۔

4.4 (الف): برقی خانہ ہولڈر

برقی دور (Electric Circuit) : شکل 4.4 (الف) میں دِکھائے گئے طریقے سے برقی خانے کے ہولڈر (cell holder) سے برقی بلب اور پلگ کنجی کو تاروں سے جوڑ کر برقی خانہ ہولڈر میں خشک برقی خانہ لگانے سے بلب روشن ہوجاتا ہے۔یعنی بلب سے برقی رو گزرتی ہے اور بلب روشن ہوتا ہے۔ برقی خانہ نکالتے ہی برقی رو کا سلسلہ منقطع ہوجاتا ہے اور بلب بےنور ہوجاتا ہے۔اس قسم کے برقی خانے کا جوڑ ہی برقی دور کہلاتا ہے۔ برقی دور 4.4 (ب) میں دِکھایا گیا ہے۔برقی خانہ کو ⊣⊢ علامت سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

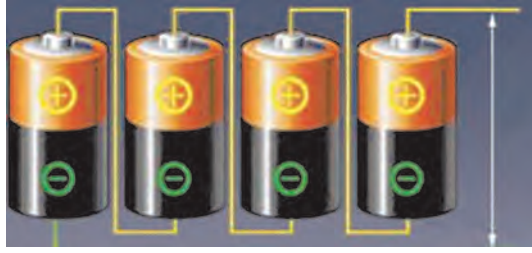
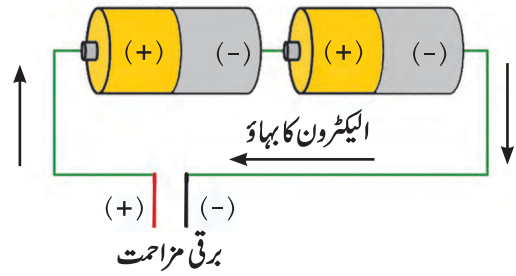
ہمارے گھروں میں بھی برقی دور جڑے ہوتے ہیں لیکن برقی خانوں کی بجائے باہر سے تاروں کے ذریعے بجلی مہیا کی جاتی ہے۔اس تعلق سے آپ آئندہ معلومات حاصل کریں گے۔

4.4 (ب) سادہ برقی دور

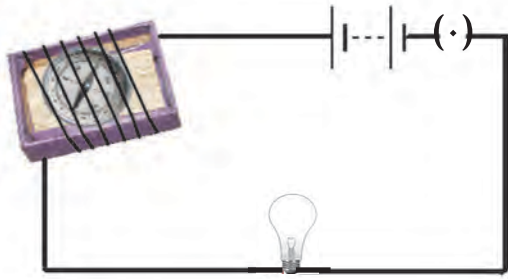
برقی خانوں کا جوڑ : آپ نے برقی دور میں بعض اوقات ایک سے زیادہ برقی خانے لگے ہوئے دیکھے ہوں گے۔ٹرانسسٹر ریڈیو میں 2 سے 3 خشک برقی خانے مسلسل جوڑ میں جڑے ہوئے دِکھائی دیتے ہیں۔ایسا کرنے کا مقصد یہ ہے کہ ایک برقی خانے کے برقی قویٰ کے فرق کی بجائے زیادہ برقی قویٰ کا فرق حاصل ہو۔جس کی وجہ سے زیادہ برقی رو حاصل کی جاسکتی ہے۔شکل 4.5 (الف) میں دِکھائے گئے طریقے سے برقی خانے جوڑنے پر ان برقی خانوں کی بیٹری (Battery of cells) تیار ہوتی ہے۔اس طرح کے جوڑ میں ایک برقی خانے کے مثبت سرے کو دوسرے برقی خانے کے منفی سرے سے اور دوسرے کا مثبت سرا تیسرے برقی خانے کے منفی سرے سے جوڑتے ہیں۔اس کی وجہ سے اگر ہر برقی خانے کا برقی قویٰ کا فرق 1 V ہو تو تین برقی خانوں کا کل برقی قویٰ کا فرق 3 V ہوگا۔

تلاش کیجیے۔

لیتھیم (Li) آین برقی خانے جدید وسائل میں استعمال ہوتے ہیں مثلاً اسمارٹ فون، لیپ ٹاپ وغیرہ۔یہ برقی خانے دوبارہ برقائے جاسکتے ہیں۔ان میں Ni-Cd برقی خانے سے زیادہ برقی توانائی ذخیرہ کی جاسکتی ہے۔

(الف)

(ب)

4.5 : برقی خانوں کا جوڑ

بازار میں ملنے والی موٹر کی بیٹری آپ نے دیکھی ہوگی؟ اس کو برقی خانہ (cell) نہ کہتے ہوئے بیٹری (battery) کیوں کہتے ہیں؟

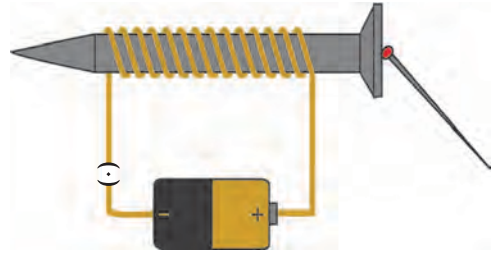
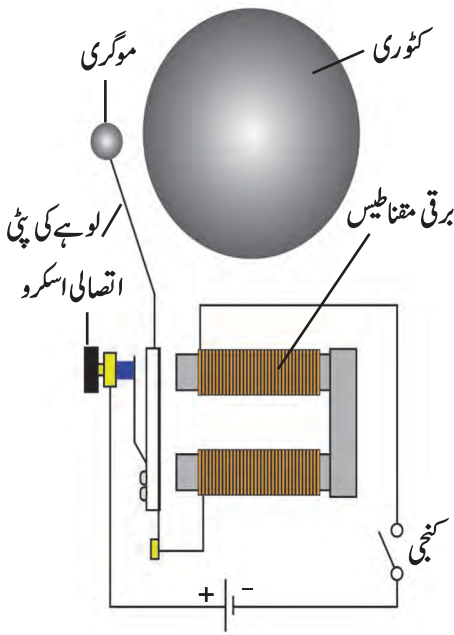
برقی رو کا مقناطیسی اثر (Magnetic effects of electric current):

4.6 : برقی رو کا مقناطیسی اثر

عمل 1 : ایک خالی ماچس کی اندرونی ٹرے لے کر اس میں چھوٹی سی مقناطیسی سوئی رکھیے۔ اب ایک لمبا جوڑ تار لیجیے۔ اسے ٹرے کے اطراف لپیٹ دیجیے۔ برقی خانہ، پلگ، کُنجی، بلب تار کو جوڑ کر برقی دور مکمل کیجیے۔ (شکل 4.6)

اب مقناطیسی سوئی کا مقام دیکھیے۔ ایک مقناطیسی سلاخ لے کر مقناطیسی سوئی کی جانب لے جائیے۔ کیا دِکھائی دیتا ہے؟ مقناطیسی سوئی پر نظر رکھ کر برقی دور کی کُنجی لگائیے۔ بلب روشن ہوجاتا ہے یعنی برقی رو جاری ہے یہ واضح ہوتا ہے۔ کیا مقناطیسی سوئی سمت تبدیل کرتی ہے؟ اب کُنجی نکال لیں۔ کیا مقناطیسی سوئی واپس اپنے مقام پر آتی ہے؟ اس تجربے سے کیا نتیجہ اخذ ہوتا ہے؟

آپ جانتے ہیں کہ مقناطیسی سوئی بھی ایک چھوٹا سا مقناطیس ہی ہوتا ہے۔ آپ نے دیکھا کہ مقناطیسی سلاخ مقناطیسی سوئی کے قریب لے جانے پر سوئی کی سمت تبدیل ہوتی ہے۔ آپ نے یہ بھی مشاہدہ کیا ہے کہ اسی کے ساتھ ساتھ برقی دور میں برقی رو جاری ہونے سے مقناطیسی سوئی کی سمت تبدیل ہوتی ہے۔ یعنی تار سے برقی رو گزرنے پر مقناطیسی میدان تیار ہوتا ہے۔ یہ مشاہدہ سب سے پہلے ہانس کرسچین اورسٹیڈ نامی سائنس داں نے کیا۔ ہم مختصراً یہ کہہ سکتے ہیں کہ کسی تار سے برقی رو گزرتی ہو تو تار کے اطراف مقناطیسی میدان تیار ہوتا ہے۔

4.7 : برقی مقناطیس

عمل 2 : چکدار تانبے کا ایک میٹر لمبائی کا مجوز (غیر موصل غلاف چڑھا ہوا) تار لے کر ایک لمبے اسکرو پر لپیٹ دیجیے۔ تار کے دونوں سرے شکل 4.7 میں دِکھائے گئے طریقے سے برقی دور میں جوڑیے۔ برقی دور میں برقی خانہ اور کُنجی بھی لگائیے۔ اسکرو کے قریب (4-2) لوہے کی پن/ برادہ رکھیے۔ اب کُنجی لگائیے۔ برقی دور میں برقی رو جاری کیجیے۔ پن/ برادہ اسکرو کے سرے کو چپک جاتا ہے۔ کیا کُنجی نکالنے پر بھی پن/ برادہ چپکی ہوئی حالت میں رہیں گے؟

تار سے برقی رو گزرنے پر اسکرو کے اطراف لپٹے ہوئے تار کے لچھے (coil) میں مقناطیسیت پیدا ہوتی ہے جس کی وجہ سے اسکرو میں بھی مقناطیسیت پیدا ہوجاتی ہے اور برقی دور سے برقی سلسلہ منقطع ہوتے ہی وہ ختم ہوجاتی ہے۔ لچھے اور اسکرو کے مجموعے کو برقی مقناطیس کہتے ہیں۔ برقی مقناطیس کے مختلف استعمال آپ نے چھٹی جماعت میں پڑھے ہیں۔ سائنسی تحقیقات میں مفید طاقتور مقناطیسی میدان تیار کرنے کے لیے برقی مقناطیس کا استعمال کیا جاتا ہے۔

برقی گھنٹی : دروازے پر لگی عام برقی گھنٹی آپ نے دیکھی ہوگی۔ایک ناکارہ برقی گھنٹی کھول کر دیکھیے۔شکل 4.8 میں برقی گھنٹی کا بیرونی خول نکالا ہوا ہے۔آپ اس میں برقی مقناطیس دیکھ سکتے ہیں۔آئیے دیکھتے ہیں گھنٹی کس طرح کام کرتی ہے۔تانبے کا تار ایک لوہے کی پٹی کے گرد لپیٹنے پر یہ لچھا برقی مقناطیس کی طرح کام کرتا ہے۔ایک لوہے کی پٹی کو جس پر موگری (چھوٹی ہتھوڑی) لگی ہو، برقی مقناطیس کے قریب رکھا جاتا ہے۔اس پٹی سے متصل اتصالی اسکرو ہوتا ہے۔برقی دور شکل 4.8 میں دِکھائے گئے طریقے سے جوڑا جاتا ہے۔اسکرو پٹی کھینچنے پر موگری کٹوری سے ٹکراتی ہے۔برقی دور سے برقی رو گزرنے سے لچھے میں مقناطیسیت پیدا ہوتی ہے اور وہ لوہے کی پٹی کو کشش کرتا ہے۔اس لیے گھنٹی پر موگری کے ٹکرانے سے آواز ہوتی ہے۔لیکن اسی وقت اتصالی اسکرو سے اس کا تعلق ٹوٹ جاتا ہے اور برقی دور میں برقی رو کا بہاؤ رُک جاتا ہے۔ایسی حالت میں برقی مقناطیس کی مقناطیسیت ختم ہوجاتی ہے اور لوہے کی پٹی پھر سے اپنے اصلی مقام پر آجاتی ہے اور اتصالی اسکرو سے چپک جاتی ہے۔اس لیے دوبارہ برقی دور جاری ہوجاتا ہے اور پھر وہی عمل ہوتا ہے اور موگری کٹوری سے ٹکراتی ہے اور آواز پیدا ہوتی ہے۔یہ عمل بار بار ہونے سے گھنٹی بجتی ہے۔

4.8 : برقی گھنٹی

مشق

1. متبادل میں سے صحیح متبادل منتخب کرکے جملے مکمل کیجیے۔

(مقناطیسیت ، 4.5V ، 3.0V ، ثقلی کشش، برقی قوی کا فرق ، برقی قویٰ ، زیادہ ، کم ، 0V)

(الف) آبشار کا پانی اوپری سطح سے نچلی سطح پر گرتا ہے، اس کی وجہ .... ہے۔

(ب) کسی برقی دور میں الیکٹرون .... قویٰ والے نقطے سے .... قویٰ والے نقطے کی جانب بہتے ہیں۔

(ج) برقی خانے کے مثبیرے اور منفیرے کے مستقل برقی قویٰ کا فرق یعنی اس برقی خانے کا .... ہے۔

(د) 1.5 V برقی قویٰ کے فرق والے 3 برقی خانے بیٹری کی شکل میں جوڑنے پر اس بیٹری کا کل برقی قویٰ کا فرق .... ہوگا۔

(ہ) ایک موصل تار سے گزرنے والی برقی رو سے تار کے اطراف .... پیدا ہوتی ہے۔

2. تین خشک برقی خانوں کو جوڑ تار سے بیٹری میں تبدیل کرنا ہے۔ بتائیے تاروں کو کس طرح جوڑیں گے۔شکل کے ذریعے واضح کیجیے۔

3. ایک برقی دور میں ایک بیٹری اور ایک بلب جوڑا گیا ہے اور بیٹری میں 2 مساوی قویٰ کے برقی خانے لگائے گئے ہیں۔اگر بلب روشن نہ ہو تو وجہ جاننے کے لیے آپ کیا جانچ کریں گے؟

4. ہر برقی خانے کے برقی قویٰ کا فرق 2 V ہے جنھیں ذیل کے طریقے سے بیٹری میں جوڑا گیا ہے۔دونوں جوڑ میں بیٹری کا کل برقی قویٰ کا فرق کتنا ہوگا؟

(i)

(ii)

5. شکل کی مدد سے خشک برقی خانے کی ساخت، کارکردگی اور استعمال کی وضاحت کیجیے۔

6. شکل کی مدد سے برقی گھنٹی کی ساخت اور کارکردگی کی وضاحت کیجیے۔

سرگرمی : سبق میں کیے گئے تمام تجربات سائنسی نمائش میں پیش کیجیے۔

5. جوہر کی اندرونی ساخت

1. مادّے سے کیا مراد ہے؟ 2. جوہر سے کیا مراد ہے؟
3. مادّے کا سب سے چھوٹا جز کون سا ہے؟

ہم جانتے ہیں کہ مادّہ سالموں سے مل کر بنتا ہے اور سالمہ جوہروں سے مل کر تشکیل پاتا ہے۔ یعنی جوہر مادّے کی سب سے چھوٹی اکائی ہے۔ تمام طبعی اور کیمیائی تبدیلیوں میں اپنی شناخت قائم رکھنے والا سب سے مہین ذرّہ جوہر کہلاتا ہے۔

خاکہ 5.1 میں کچھ اشیا کے نام اور ضابطے دیے ہوئے ہیں۔ ان اشیا کے چھوٹے سے چھوٹے ذرّے کی معلومات اور اشیا کی قسم ظاہر کرنے کے لیے ✓ علامت لگا کر خاکہ مکمل کیجیے۔

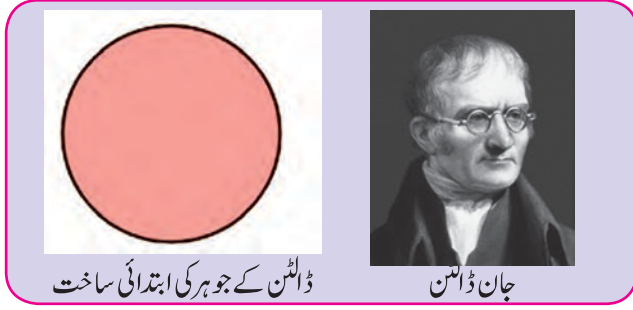
اشیا کے نام	ضابطے	اشیا کا سب سے چھوٹا ذرّہ				اشیا کی قسم	
		جوہر ہے (ایک جوہر والا سالمہ ہے)	سالمہ ہے	سالمہ میں ایک ہی قسم کے جوہر	سالمہ کے جوہر مختلف قسم کے	عناصر	مرکب
پانی	H_2O		✓		✓		✓
آکسیجن	O_2		✓	✓		✓	
ہیلیم	He	✓		✓		✓	
ہائیڈروجن	H_2						
امونیا	NH_3						
نائٹروجن	N_2						
میتھین	CH_4						
ارگان	Ar						
نی آن	Ne						
کلورین	Cl_2						

5.1 : اشیا کی قسمیں

گزشتہ جماعتوں میں آپ نے مطالعہ کیا ہے کہ اشیا کا باریک ترین ذرّہ سالمہ ہے۔ کچھ اشیا کے سالموں میں ایک ہی جوہر ہوتا ہے۔ سالمہ جوہروں کے کیمیائی ملاپ سے تیار ہوتا ہے۔ اس سے ہمیں معلوم ہوتا ہے کہ کیمیائی ملاپ میں حصہ لینے والے عنصر کا باریک ترین ذرّہ جوہر ہوتا ہے۔
جوہر کا تصور ۲۵۰۰ سال سے بھی زیادہ قدیم ہے لیکن یہ تصور زمانے کی غفلت کا شکار ہوگیا۔ جدید زمانے کے سائنس دانوں نے تجربات کے ذریعے جوہر ہی نہیں بلکہ اس کی اندرونی ساخت کی بھی وضاحت کی ہے۔ اس کا آغاز ڈالٹن کے جوہری نظریے سے ہوا۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

- بھارتی سائنس داں کناڈ (۶۰۰ سال قبل مسیح) کے نظریے کے مطابق مادّے کے باریک ذرّوں کی تقسیم کی ایک حد ہوتی ہے۔ مادّہ جن ناتقسیم پذیر ذرّات سے بنا ہے انھیں کناڈ نے جوہر کا نام دیا (یعنی سب سے مہین ذرّہ)۔ ان کا یہ بھی ماننا تھا کہ جوہر نا قابلِ فنا ہے۔
- یونانی فلسفی ڈیموکریٹس (پانچویں صدی قبل مسیح) نے اپنا نظریہ پیش کیا کہ مادّہ چھوٹے چھوٹے ذرّوں سے بنا ہوتا ہے جنھیں تقسیم نہیں کیا جاسکتا۔ مادّے کے باریک ترین ذرّے کو ڈیموکریٹس نے ایٹم نام دیا۔ (یونانی زبان میں ایٹوماس یعنی ناقابلِ تقسیم)

ڈالٹن کا جوہری نظریہ : ۱۸۰۳ء میں برطانوی سائنس داں جان ڈالٹن نے مشہور جوہری نظریہ پیش کیا۔ اس نظریے کے مطابق مادّہ جوہر سے مل کر بنتا ہے اور جوہر ناتقسیم پذیر اور ناقابلِ فنا ذرّہ ہے۔ ایک عنصر کے تمام جوہر مماثل ہوتے ہیں جبکہ مختلف عناصر کے جوہر مختلف ہوتے ہیں اور ان کی جسامت بھی مختلف ہوتی ہے۔

5.2 : ڈالٹن کے جوہر کی ابتدائی ساخت

1. ایک ٹھوس گیند اور ایک بُندی کا لڈو لے کر ہاتھوں سے دبائیے۔ کیا ہوگا؟
2. ٹھوس گیند کو تیز دھار دار چھری سے احتیاط سے کاٹیے۔ آپ کیا مشاہدہ کریں گے؟

بندی کے لڈو کی اندرونی ساخت اس کے باریک ذرّوں یعنی بندی کے ایک دوسرے سے چپکنے کے سبب تیار ہوتی ہے لیکن ٹھوس گیند کی اندرونی ساخت میں ایسی کوئی چیز نہیں ملتی۔ اس سے یہ سمجھ میں آتا ہے کہ ڈالٹن کا وضاحت کردہ جوہر کسی سخت، ٹھوس کرے کی طرح کوئی ساخت نہ رکھنے والا ہے۔ ڈالٹن کے جوہری نظریے کے مطابق جوہر میں مادّے کی تقسیم ایک جیسی ہوتی ہے۔ ۱۸۹۷ء میں جے جے تھامسن نامی سائنس داں نے جوہر کے اندر موجود منفی برقیدہ ذرّوں کو دریافت کیا اور ڈالٹن کے نظریے کو جھٹکا لگا۔ تھامسن نے تجربات کے ذریعے ثابت کیا کہ جوہر کے اندر موجود منفی برقیدہ ذرّوں کی جسامت ہائیڈروجن جوہر کی بہ نسبت ۱۸۰۰ گنا کم ہے۔ ان ذرّوں کو الیکٹرون نام دیا گیا۔ تمام عام مادّے قدرتی طور پر برقی نقطۂ نظر سے معتدل ہوتے ہیں یعنی مادّے کے سالمات اور وہ جوہر جن کے کیمیائی ملاپ سے یہ دونوں بنتے ہیں برقی طور پر معتدل ہوتے ہیں۔

اندرون میں منفی برقیدہ الیکٹرون ہونے کے باوجود جوہر معتدل کس طرح ہوتا ہے؟ تھامسن نے جوہر کی ساخت کو پوڈنگ کی طرح بتا کر اس مشکل کو دور کیا۔

تھامسن کی آلوچہ پوڈنگ جوہری ساخت : تھامسن کے ذریعے ۱۹۰۴ء میں پیش کی گئی جوہر کی پہلی ساخت پلم پوڈنگ جیسی ہے۔ اس ساخت کے مطابق جوہر میں چاروں طرف مثبت برقی بار کا پھیلاؤ ہوتا ہے جس پر منفی برقیدہ الیکٹرون جڑے ہوئے ہوتے ہیں۔ ان تمام مثبت برقی بار کا توازن الیکٹرون پر موجود منفی برقی بار کی وجہ سے ہوتا ہے۔ اس لیے جوہر برقی طور پر معتدل ہوتا ہے۔

5.3 : تھامسن کی پلم پوڈنگ جوہری ساخت

آیئے، دماغ پر زور دیں۔

آپ کی رائے میں تھامسن کی جوہری ساخت کے مطابق جوہر کی کمیت کس طرح تقسیم ہوگی؟ یہ تقسیم ڈالٹن کے جوہری نظریے کے مطابق ہر جگہ مساوی ہوگی یا غیر مساوی؟

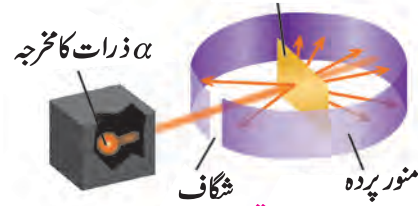
کیا آپ جانتے ہیں؟

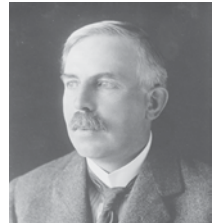
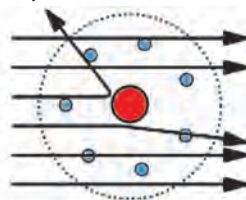
پلم پوڈنگ یا پلم کیک کرسمس کے وقت بنایا جاتا ہے۔ ماضی میں مغربی ممالک میں آلوچہ (خوبانی) کے خشک کیے ہوئے ٹکڑے اس میں ملائے جاتے تھے۔ آج کل اس کی جگہ کشمش یا کھجور کے ٹکڑے ڈالے جاتے ہیں۔

1. اسٹرائیکر سے آپ نے کیرم کی گوٹی کو نشانہ لگایا اور نشانہ چوک گیا تو اسٹرائیکر کس سمت جائے گا؟
2. نشانہ صحیح لگا تو اسٹرائیکر کس سمت جائے گا؟ سیدھا آگے کی طرف یا دائیں بائیں یا مخالف سمت میں؟

ردرفورڈ کی مرکزی جوہری ساخت (۱۹۱۱ء)

ارنسٹ ردرفورڈ نے اپنے مشہور تجربۂ شعاعی نفوذ (انتشار) کے ذریعے جوہر کی اندرونی ساخت کا مشاہدہ کیا اور ۱۹۱۱ء میں جوہر کی مرکزی ساخت کو پیش کیا۔

ردرفورڈ نے سونے کے بہت ہی پتلے (ضخامت 10^{-4}mm:) ورق پر تابکار عناصر سے خارج ہونے والے مثبت باردار الفا (α) ذرّات کی بوچھار کی۔ سونے کے ورق کے اطراف ایک منوّر پردہ لگایا اور ذرّات کے راستوں کا مشاہدہ کیا (شکل 5.4)۔ انھیں اُمید تھی کہ جوہر میں مثبت باردار ذرّوں کی کمیت کی تقسیم اگر یکساں ہے تو مثبت باردار α ذرّات کا ورق سے انعکاس ہوگا۔ لیکن غیر متوقع طور پر بے شمار α ذرّات سونے کے ورق سے آر پار گزر گئے۔ چند الفا ذرّات اپنے راستے سے چھوٹا زاویہ بناتے ہوئے منحرف ہوئے اور کچھ α ذرّات کا بڑے زاویے سے انحراف ہوا۔ مزید تعجب خیز بات یہ ہوئی کہ 20,000 میں سے ایک α ذرّے کا ابتدائی راستے کی مخالف سمت میں انعکاس ہوا۔

5.4 : ردرفورڈ کا تجربۂ شعاعی نفوذ

کثیر تعداد میں α -ذرّات کا نفوذ کر جانا ہمیں بتاتا ہے کہ ان کے راستے میں کوئی رکاوٹ پیش نہیں آئی۔ اس کا مطلب صاف ہے کہ سونے کے ورق میں جوہروں کے اندر بہت سارے مقامات کھوکھلے ہیں۔ کم تعداد میں جو α -ذرّات چھوٹا یا بڑا زاویہ بناتے ہوئے منحرف ہوئے ان کے راستے میں رکاوٹیں آئیں۔ اس سے یہ بھی ظاہر ہوتا ہے کہ رکاوٹ کی وجہ بننے والا جوہر کا مثبت برقیدہ اور ٹھوس حصہ جوہر کے وسط میں ہوتا ہے۔ اس تجربے کی بنیاد پر ردرفورڈ نے جوہر کی مرکزی ساخت کو حسبِ ذیل طریقے سے بیان کیا۔

5.5 : ردرفورڈ کی مرکزی جوہری ساخت

1. جوہر کے وسط میں مثبت باردار مرکزے ہوتا ہے۔ 2. مرکزے میں جوہر کی تقریباً تمام کمیت مرکوز ہوتی ہے۔ 3. منفی باردار الیکٹرون مرکزے کے اطراف گردش کرتے ہیں۔ 4. تمام الیکٹرون پر موجود منفی برقی بار کا مجموعہ مرکزے کے مثبت برقی بار کے مجموعے کے مساوی ہوتا ہے۔ مخالف برقی بار متوازن ہونے کی وجہ سے جوہر برقی طور پر معتدل ہوتا ہے۔ 5. گردش کرنے والے الیکٹرون اور جوہری مرکزے کا درمیانی حصہ کھوکھلا ہوتا ہے۔

آیئے، دماغ پر زور دیں۔

1. کس دریافت کی وجہ سے یہ خیال پیدا ہوا کہ جوہر کی اندرونی ساخت ہوتی ہے؟
2. ڈالٹن کے جوہری نظریے کے ٹھوس جوہر اور تھامسن کی جوہری ساخت کے ٹھوس جوہر کے درمیان کیا فرق ہے؟
3. تھامسن کی جوہری ساخت میں مثبت بار کی تقسیم اور ردرفورڈ کی جوہری ساخت میں مثبت بار کی تقسیم میں فرق کی وضاحت کیجیے۔
4. تھامسن اور ردرفورڈ کی جوہری ساخت میں الیکٹرون کے مقام سے متعلق کیا اختلاف ہے؟
5. ڈالٹن اور تھامسن کی جوہری ساخت میں نہ پائی جانے والی کون سی بات ردرفورڈ کی جوہری ساخت میں موجود ہے؟

کرے نما خول میں گردش کرنے والی برقیدہ اشیا کی توانائی کم ہوتی ہے۔ یہ طبعیات کا ایک بنیادی اُصول ہے۔ اس اصول کے تحت ردرفورڈ کی پیش کردہ ساخت میں جوہر قیام پذیر نظر آتا ہے۔ صرف تابکار جوہروں کو چھوڑ کر باقی تمام جوہروں میں استقلال ہوتا ہے۔ ۱۹۱۳ء میں نیلس بور کی پیش کردہ جوہری ساخت سے ردرفورڈ کی جوہری ساخت کا نقص دور ہوگیا۔

بور کی مستقل مدار کی جوہری ساخت (۱۹۱۳ء)

۱۹۱۳ء میں ڈنمارک کے سائنس داں نیلس بور نے مستقل مدار والی جوہری ساخت پیش کرتے ہوئے جوہر کی استقلالی خاصیت کی وضاحت کی۔ بور کے نظریے کے خاص نکات یہ ہیں :

(i) جوہر کے مرکزہ کے اطراف گردش کرنے والے الیکٹرون مرکزہ سے مخصوص فاصلے پر ہم مرکزی دائروی مدار میں ہوتے ہیں۔

(ii) مخصوص مدار میں رہتے ہوئے الیکٹرون کی توانائی مستقل ہوتی ہے۔

(iii) الیکٹرون اندرونی مدار سے باہر کے مدار میں چھلانگ لگاتے وقت فرق کے مطابق ہی توانائی جذب کرتے ہیں اور باہری مدار سے اندرونی مدار میں آتے وقت بھی فرق کے مطابق توانائی کا اخراج کرتے ہیں۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

گھریلو گیس کے چولھے کے نیلے شعلے میں نمک (سوڈیم کلورائیڈ) کے ذرّات ڈالنے پر اسی وقت اس جگہ پیلا شعلہ نظر آتا ہے۔ پانی میں سوڈیم دھات کا ٹکڑا ڈال کر اسے جلایئے۔ پیلا شعلہ نظر آتا ہے۔ راستوں کے کنارے سوڈیم لائٹ میں بھی پیلی روشنی نظر آتی ہے۔ ان تمام مثالوں میں سوڈیم جوہر میں الیکٹرون توانائی جذب کرکے باہری مدار میں جاتے ہیں اور دوبارہ اندرونی مدار میں چھلانگ لگا کر واپس آنے میں توانائی خارج کرتے ہیں۔ سوڈیم جوہر کے ان دو مداروں میں توانائی کا فرق مستقل ہوتا ہے۔ یہ فرق پیلی روشنی کی توانائی جتنا ہوتا ہے۔ اس لیے مندرجہ بالا تینوں مثالوں میں وہی پیلی روشنی باہر نکلتی ہوئی نظر آتی ہے۔

5.6 : بور کے مستقل مدار کا جوہری خاکہ

بور کی جوہری ساخت کے بعد مزید کئی جوہری ساخت کے نظریے پیش کیے گئے۔ اس کے بعد نئی وجود میں آنے والی سائنس کی شاخ قدریہ میکانیات (quantum mechanics) میں جوہری ساخت کا گہرا مطالعہ کیا گیا۔ ان تمام سرگرمیوں میں جوہری ساخت سے متعلق تسلیم شدہ کئی اُصول درج ذیل ہیں۔

جوہر کی ساخت :

مرکزہ اور مرکزے کا باہری حصہ مل کر جوہر بنتا ہے۔ اس میں تین قسم کے ذرّات شامل ہیں۔

مرکزہ :

جوہر کا مرکزہ مثبت باردار ہوتا ہے۔ جوہر کی تقریباً تمام کمیت اس کے مرکزے میں مرکوز ہوتی ہے۔ مرکزے میں دو قسم کے جوہری ذرّات ہوتے ہیں۔ مجموعی طور پر انھیں نیوکلیان کہتے ہیں۔ پروٹون اور نیوٹرون نیوکلیان کی دو قسمیں ہیں۔

پروٹون (p) :

پروٹون مرکزے میں موجود مثبت باردار ذرّہ ہے۔ مرکزے پر موجود مثبت برقی بار اسی پروٹون کے سبب ہوتا ہے۔ پروٹون کو 'p' علامت سے ظاہر کرتے ہیں۔ ہر پروٹون پر مثبت بار +1 e ہوتا ہے۔
($1e = 1.6 \times 10^{-19}$ کولمب)

اس لیے اگر مرکزے پر کل مثبت بار 'e' اکائی میں ظاہر کریں تو اس کا تناسب مرکزے میں موجود پروٹون کی تعداد کے مساوی ہوتا ہے۔ جوہر کے مرکزے میں پروٹون کی تعداد عنصر کا جوہری عدد کہلاتی ہے۔ اسے 'z' علامت سے ظاہر کرتے ہیں۔ ایک پروٹون کی کمیت تقریباً 1 u (unified mass) ہوتی ہے

($1u = 1.66 \times 10^{-27}$ k/g یعنی ایک ڈالٹن)

(ہائیڈروجن کے ایک جوہر کا وزن بھی 1 u ہوتا ہے۔)

نیوٹرون (n) :

نیوٹرون برقی طور پر معتدل ہوتا ہے اس لیے اسے 'n' علامت سے ظاہر کرتے ہیں۔ مرکزے میں نیوٹرون کی تعداد کے لیے 'N' علامت کا استعمال ہوتا ہے۔ 1 u جوہری کمیت والے ہائیڈروجن کے علاوہ بقیہ تمام عناصر کے مرکزے میں نیوٹرون ہوتے ہیں۔ ایک نیوٹرون کی کمیت تقریباً 1 u ہوتی ہے جو پروٹون کی کمیت کے تقریباً مساوی ہے۔

مرکزے کا باہری حصہ :

جوہر کی ساخت میں مرکزہ کے باہری حصے میں، گردش کرنے والے الیکٹرون اور مرکزہ و الیکٹرون کا درمیانی خلا شامل ہے۔

الیکٹرون (e^-) :

الیکٹرون منفی باردار ذرّہ ہے اور اسے 'e^-' علامت سے ظاہر کرتے ہیں۔ ہر الیکٹرون ایک اکائی منفی بار $(-1e)$ کا حامل ہوتا ہے۔ الیکٹرون کی کمیت ہائیڈروجن جوہر کی کمیت سے ۱۸۰۰ گنا کم ہوتی ہے۔ اس لیے الیکٹرون کی کمیت بے حد معمولی ہے۔ جوہر کے مرکزہ کے باہری حصے میں الیکٹرون مرکزہ کے گرد مختلف مدار میں گردش کرتے ہیں۔ مداری حصے کی شکل (ساخت) سہ ابعادی (three dimension) ہونے کی وجہ سے اسے مدار نہ کہتے ہوئے غلاف یا خول (shell) کہا جاتا ہے۔ الیکٹرون کی توانائی اس کے خول پر منحصر ہوتی ہے۔

جوہری مرکزے کے باہر الیکٹرون کی تعداد مرکزے کے پروٹون کی تعداد (Z) کے مساوی ہوتی ہے۔ اس لیے برقی بار متوازن ہونے سے جوہر برقی طور پر معتدل ہوتا ہے۔

آئیے، دماغ پر زور دیں۔

1. جوہر میں کتنی قسم کے جوہری ذرّات پائے جاتے ہیں؟
2. کون سے جوہری ذرّات برقی باردار ہیں؟
3. مرکزے میں کون سے جوہری ذرّات ہوتے ہیں؟
4. مرکزے کے گرد گردش کرنے والے الیکٹرون کہاں ہوتے ہیں؟

الیکٹرون کی کمیت بے حد معمولی ہونے کی وجہ سے جوہر کی کمیت خصوصاً اس کے مرکزے میں موجود پروٹون اور نیوٹرون پر منحصر ہوتی ہے۔ جوہر میں پروٹون اور نیوٹرون کی مجموعی تعداد کو اس عنصر کا جوہری کمیت عدد کہا جاتا ہے۔ جوہری کمیت عدد کو 'A' علامت سے ظاہر کرتے ہیں۔ جوہری علامت، جوہری عدد اور جوہری کمیت عدد کو مجموعی طور پر علامتوں سے ظاہر کرنے کا طریقہ ذیل میں دیا گیا ہے۔

علامت $^{A}_{Z}$ مثلاً $^{12}_{6}C$ ۔ اس علامتی اظہار کا مطلب ہے کہ کاربن کا جوہری عدد جو کہ پروٹون کی تعداد بھی ہے وہ 6 ہے اور کاربن کا جوہری کمیت عدد 12 ہے۔ اس سے یہ ظاہر ہوتا ہے کہ کاربن کے مرکزہ میں (12-6) نیوٹرون ہوتے ہیں۔

آئیے، دماغ پر زور دیں۔

1. آکسیجن کی علامت O ہے۔ اس کے مرکزہ میں 8 پروٹون اور 8 نیوٹرون ہوتے ہیں۔ اس کی مدد سے آکسیجن کا جوہری عدد (z) اور اس کا جوہری کمیت عدد (A) معلوم کیجیے۔ اس کا علامتی طور پر اظہار کیجیے۔
2. کاربن کا جوہری عدد 6 ہے۔ اس کے جوہر میں کتنے الیکٹرون ہوں گے؟
3. سوڈیم کے جوہر میں 11 الیکٹرون ہیں۔ سوڈیم کا جوہری عدد کتنا ہے؟
4. میگنیشیم کا جوہری عدد اور جوہری کمیت عدد بالترتیب 12 اور 24 ہے۔ علامتی اظہار کے ذریعے اسے کس طرح ظاہر کریں گے؟
5. کیلشیم کا جوہری عدد اور جوہری کمیت عدد بالترتیب 20 اور 40 ہے۔ اس کی مدد سے کیلشیم کے مرکزہ میں موجود نیوٹرون کی تعداد معلوم کیجیے۔

الیکٹرونی تشکیل : بور کے جوہری ساخت کے مطابق الیکٹرون مستقل خول میں گردش کرتے ہیں۔ خول میں مخصوص توانائی ہوتی ہے۔ جوہری مرکزے سے سب سے قریبی خول کو پہلا خول، اس کے بعد کے خول کو دوسرا خول کہتے ہیں۔ خول کے نمبر شماروں کے لیے 'n' علامت استعمال کرتے ہیں۔ ... ,n = 1, 2, 3, 4 اس ترتیب سے خول کو ← K، L، M، N ... علامتوں سے ظاہر کرتے ہیں۔ ہر خول میں زیادہ سے زیادہ '$2n^2$' اس ضابطے سے حاصل شدہ الیکٹرون کی تعداد ہوسکتی ہے۔ 'n' کی قیمت میں اضافہ ہونے سے اس خول میں الیکٹرون کی توانائی میں بھی اضافہ ہوتا ہے۔

جدول مکمل کیجیے۔

خول		خول میں الیکٹرون کی گنجائش	
علامت	n	ضابطہ $2n^2$	الیکٹرون کی تعداد
K	1	$2 \times (1)^2$	
L			
M			
N			

درج بالا خاکے کی مدد سے خول میں زیادہ سے زیادہ الیکٹرون کی تعداد لکھیے۔ خول K = ...، خول L = ...،

خول M = ... ، خول N = ...

1. الیکٹرونی تشکیل اور نظامِ شمسی میں کیا مشابہت ہے؟ نظامِ شمسی کے سیارے سورج کے گرد قوتِ کشش (ثقلی کشش) کی بنا پر گردش کرتے ہیں۔ الیکٹرونی تشکیل میں کون سی قوت کارفرما ہے؟
2. مرکزہ میں کئی مثبت باردار پروٹون جمع ہوتے ہیں۔ آپ کی رائے میں مرکزے میں نیوٹرون کا کیا کام ہوسکتا ہے؟

عناصر کی الیکٹرونی تشکیل : آپ نے معلوم کیا کہ K، L، M، N، ... خول (مدار) میں بالترتیب زیادہ سے زیادہ 2، 8، 18، 32، ... الیکٹرون سما سکتے ہیں۔ یہی خول کی زیادہ سے زیادہ گنجائش ہے۔ خول کی اس گنجائش کی بنا پر جوہر کے خول میں الیکٹرون کی تقسیم ہوتی ہے۔ کسی عنصر کے جوہر میں الیکٹرون کے خول (مدار) کے مطابق ترتیب کو عناصر کی الیکٹرونی تشکیل کہتے ہیں۔ ہر الیکٹرون میں اس کے خول کے مطابق طے شدہ توانائی ہوتی ہے۔ پہلے خول (K خول) میں الیکٹرون کی توانائی سب سے کم ہوتی ہے۔ اس کے بعد کے خول میں موجود الیکٹرون کی توانائی خول کے نمبر کے مطابق بڑھتی جاتی ہے۔ عنصر کے جوہر کا الیکٹرونی تسلسل ایسا ہوتا ہے کہ تمام الیکٹرونوں کی مجموعی توانائی کم سے کم ہوتی ہے۔ جوہر میں الیکٹرون کو خول کی زیادہ سے زیادہ گنجائش اور توانائی کی صعودی ترتیب کے مطابق مقام حاصل ہوتا ہے۔ آئیے، چند عناصر کے جوہروں میں الیکٹرونی تشکیل کا مشاہدہ کرتے ہیں۔ (جدول 5.7) ایک سے تین ستون پُر کیے گئے ہیں، بقیہ جدول آپ مکمل کیجیے۔

عناصر	علامت	جوہر میں الیکٹرون کی تعداد	K (2)	L (8)	M (18)	N (32)	تعددی شکل میں الیکٹرونی تشکیل
			خول میں	الیکٹرون	کی تقسیم		
ہائیڈروجن	H	1	1				1
ہیلیم	He	2	2				2
لیتھیم	Li	3	2	1			2, 1
کاربن	C	6					
نائٹروجن	N	7					
آکسیجن	O	8					
فلورین	F	9					
نی آن	Ne	10					
سوڈیم	Na	11					
کلورین	Cl	17					
ارگان	Ar	18					
برومین	Br	35					

5.7 : چند عناصر کی الیکٹرونی تشکیل

تعددی شکل میں الیکٹرونی تشکیل میں عددوں کے درمیان کومہ (,) لگا کر ظاہر کرتے ہیں۔ اس میں عدد توانائی کی صعودی ترتیب میں مرتب شدہ خول کے الیکٹرون کی تعداد بتاتے ہیں۔ مثلاً سوڈیم کی الیکٹرونی تشکیل 2, 8, 1 ہے۔ اس کا مطلب ہے سوڈیم جوہر میں K خول (مدار) میں 2 الیکٹرون، L خول میں 8 اور M خول میں 1 الیکٹرون اس طرح کل 11 الیکٹرون ترتیب پاتے ہیں۔ جوہر کی الیکٹرونی تشکیل شکل 5.8 کے مطابق خول کا خاکہ بھی دکھایا گیا ہے۔

گرفت (Valency) اور الیکٹرونی تشکیل (Electronic configuration) : گرفت یعنی ایک جوہر کے ذریعے تیار کی گئی کیمیائی بندشوں کی تعداد۔ یہ آپ گزشتہ جماعت میں دیکھ چکے ہیں۔ آپ یہ بھی جانتے ہیں کہ کہ عموماً عناصر کی گرفت ان کے مختلف مرکبات میں مستقل رہتی ہے۔

5.8 : الیکٹرونی تشکیل کا خاکہ

آئیے، دماغ پر زور دیں۔

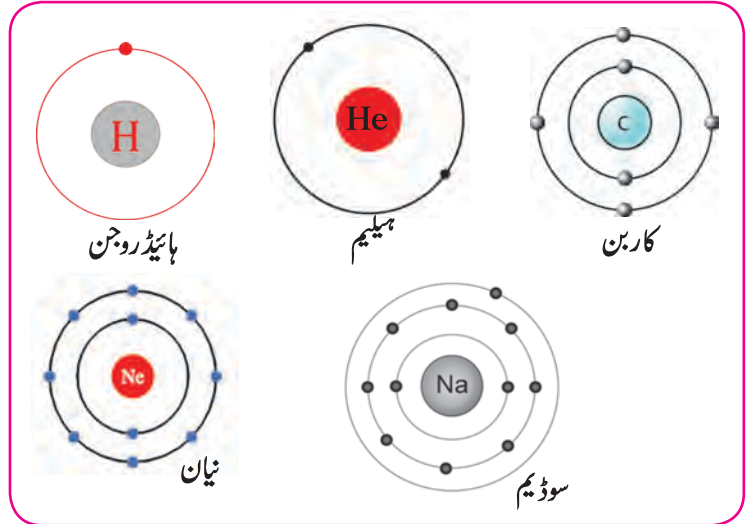
1. مختلف جوہروں میں الیکٹرون جن خول میں سمائے ہوتے ہیں ان خول کی علامات لکھیے۔
2. سب سے اندرونی خول کی علامت اور نمبر شمار بتائیے۔
3. فلورین جوہر میں الیکٹرون جن خول میں سماتے ہیں ان کی علامات لکھیے۔
4. فلورین جوہر کا سب سے باہری خول کون سا ہے؟
5. سوڈیم جوہر میں سب سے بیرونی خول کون سا ہے؟
6. ہائیڈروجن جوہر میں سب سے بیرونی خول کون سا ہے؟

عناصر کی گرفت اور مرکب میں کیمیائی بندش کے تصور کی الیکٹرونی تشکیل کی مدد سے وضاحت ہوتی ہے۔ جوہر اپنے انتہائی بیرونی خول کے الیکٹرون کا استعمال کر کے کیمیائی بندش تیار کرتا ہے۔ جوہر کی گرفت اس کے انتہائی بیرونی خول کی الیکٹرونی تشکیل پر منحصر ہوتی ہے۔ اس وجہ سے انتہائی بیرونی خول کو گرفتی خول کہتے ہیں۔ اس طرح انتہائی بیرونی خول میں موجود الیکٹرون کو گرفتی الیکٹرون کہا جاتا ہے۔

جوہر کی گرفت کا تعلق جوہر میں موجود گرفتی الیکٹرون کی تعداد سے ہوتا ہے۔ سب سے پہلے آئیے، ہیلیم اور نیان کے بارے میں معلومات حاصل کرتے ہیں۔ یہ دونوں گیسی عناصر ہیں جو دیگر کسی جوہر کے ساتھ ملاپ نہیں کرتے۔ یہ عناصر کیمیائی نقطۂ نظر سے غیر فعال ہیں۔ یعنی ان کی گرفت 'صفر' ہے۔ ہیلیم کے جوہر میں 2 الیکٹرون ہوتے ہیں اور پہلے

ذرا یاد کیجیے۔

دیے ہوئے سالمی ضابطوں کا استعمال کر کے H ، Cl ، O ، S ، N ، C ، Br ، I ، Na کی گرفت معلوم کیجیے۔

سالمی ضابطے - H_2 ، HCl ، H_2O ، H_2S ، NH_3 ، CH_4 ، HBr ، HI ، NaH

خول K میں سماتے ہیں (جدول 5.7 دیکھیے)۔ ہیلیم میں الیکٹرون کا حامل صرف ایک خول K ہے اور وہی اس کا انتہائی بیرونی خول بھی ہے۔ K خول میں الیکٹرون کی گنجائش $(2n^2)$ یعنی دو ہے۔ یعنی ہیلیم کا انتہائی بیرونی خول الیکٹرون سے پُر ہے اسی لیے کہا جاتا ہے کہ ہیلیم میں الیکٹرون کی ثنائی حالت ہے۔ نیان اس غیر عامل گیس کی الیکٹرونی تشکیل میں K اور L ان دو خول میں سے L گرفتی خول ہے۔ L خول کے الیکٹرون کی گنجائش 8 ہے اور خاکہ 5.7 کے مطابق نیان کا گرفتی خول الیکٹرون سے پُر ہے۔ اس لیے کہا جاتا ہے کہ نیان میں الیکٹرون کا مثمن ہے۔ خول K ، L اور M خولوں میں الیکٹرون سے پُر غیر عامل گیس ارگان ہے۔ M خول کی کل الیکٹرون گنجائش $18 = 2 \times 3^2$ ہے۔ لیکن ارگان میں M گرفتی خول میں صرف 8 الیکٹرون ہیں۔ اس کا مطلب ہے کہ غیر عامل گیس کے گرفتی خول میں 8 الیکٹرون ہوتے ہیں۔ (دیکھیے جدول 5.7) یعنی گرفتی خول میں الیکٹرون مثمنی حالت میں ہوتے ہیں۔ الیکٹرون مثمنی (یا ثنائی) حالت میں ہوں تو گرفت صفر ہوتی ہے۔

غیر عامل گیسوں کو چھوڑ کر دیگر عناصر کی الیکٹرونی تشکیل (جدول 5.7) دیکھیں تو ایسا معلوم ہوتا ہے کہ ان کے الیکٹرون مثمن حالت میں نہیں ہیں یا الیکٹرون کا مثمن مکمل نہیں ہوتا۔ ہائیڈروجن سے متعلق کہہ سکتے ہیں کہ ہائیڈروجن کے الیکٹرون کی ثنائی حالت نامکمل ہے۔

غیر عامل گیسوں کو چھوڑ کر دیگر تمام عناصر کے جوہر میں دوسرے جوہروں سے ملاپ کرنے کی صلاحیت ہوتی ہے۔ اس لیے ان کی گرفت

صفر نہیں ہوتی۔ آپ جانتے ہیں کہ ہائیڈروجن کے ملاپ سے تیار شدہ سالمے کا ضابطہ (مثال H_2 ، HCl) سے ظاہر ہوتا ہے کہ ہائیڈروجن کی گرفت 'ایک' ہے۔ ہائیڈروجن کی الیکٹرونی تشکیل سے پتا چلتا ہے کہ ہائیڈروجن میں ایک الیکٹرون K خول میں ہے یعنی ہائیڈروجن میں مکمل ثنائی حالت کے لیے ایک الیکٹرون کم ہے۔ یہ 'ایک' عدد ہائیڈروجن کی گرفت کہلاتی ہے۔ سوڈیم کی الیکٹرونی تشکیل 2, 8, 1 سے ظاہر ہوتا ہے کہ سوڈیم کے گرفتی خول میں ایک الیکٹرون ہے اور NaCl ، NaH جیسے سالمی ضابطوں سے معلوم ہوتا ہے کہ سوڈیم کی گرفت ایک ہے یعنی عناصر کی گرفت اور ان کے گرفتی خول میں موجود الیکٹرون کی تعداد کے درمیان کچھ نہ کچھ تعلق ہے۔

آیئے، دماغ پر زور دیں۔

دیے ہوئے خاکے (5.9) میں کچھ عناصر سے بنے مرکبات کے سالمی ضابطے دیے ہوئے ہیں۔ ان پر سے عناصر کی گرفت، الیکٹرونی تشکیل اور گرفتی الیکٹرون کی تعداد خالی جگہوں میں لکھیے۔

نمبر شمار	عناصر کی علامت	مرکب کا سالمی ضابطہ	عناصر کی گرفت	عناصر کی الیکٹرونی تشکیل	عناصر کے گرفتی الیکٹرون کی تعداد x	$8 - x$ ($x \geq 4$ کے لیے)
.1	H	HCl	1	1	1	-
.2	Cl	HCl	1	2, 8, 7	7	8 -7 = 1
.3	Ne	مرکب نہیں بنتا	0			
.4	F	HF				
.5	Na	NaH				
.6	Mg	$MgCl_2$				
.7	C	CH_4				
.8	Al	$AlCl_3$				

5.9 : گرفت اور الیکٹرونی تشکیل میں تعلق

آیئے، دماغ پر زور دیں۔

جدول 5.9 میں چوتھے کالم میں آپ نے سالمی ضابطے کی مدد سے عناصر کی گرفت کو پُر کیا ہے۔

1. جب عناصر کے گرفتی الیکٹرون کی تعداد x کی قیمت 4 یا 4 سے کم ہو تو کیا x کی قیمت عناصر کی گرفت کے مساوی ہوتی ہے؟
2. جب x کی قیمت 4 یا 4 سے زیادہ ہو تو کیا '$(8 - x)$' کی قیمت کا عناصر کی گرفت سے کوئی تعلق ہوگا؟ اس عنصر کے الیکٹرون کی مثمنی حالت مکمل کرنے کے لیے کتنے الیکٹرون کی ضرورت ہوتی ہے؟

اس سے ظاہر ہوتا ہے کہ عناصر کی گرفت اور عناصر کی الیکٹرونی تشکیل میں عموماً درج ذیل نسبت ہوتی ہے۔

ہمیشہ ذہن میں رکھیں۔

''جس عنصر میں گرفتی الیکٹرون کی تعداد چار یا اس سے کم ہو تو اس عنصر کی گرفت اس کے گرفتی الیکٹرون کی تعداد کے مساوی ہوتی ہے۔ اس کے برعکس، جس عنصر میں گرفتی الیکٹرون کی تعداد چار یا اس سے زیادہ ہوتی ہے تب مثمن مکمل کرنے کے لیے جتنے الیکٹرون کی تعداد کم ہوتی ہے، وہی کم تعداد اس عنصر کی گرفت ہوتی ہے۔''

1. عناصر کے جوہری عدد (Z) کا کیا مطلب ہے؟
2. ذیل میں کچھ عناصر کے جوہری عدد (Z) دیے ہوئے ہیں۔ ان عناصر کے انتہائی بیرونی خول میں کتنے الیکٹرون ہیں، لکھیے۔

عناصر	H	C	Li	O	N
Z	1	6	3	8	7
انتہائی بیرونی خول میں الیکٹرون کی تعداد					

3. ذیل میں کچھ عناصر کے الیکٹرون کی تعداد دی ہوئی ہے۔ اس کی مدد سے ہر عنصر کی الیکٹرونی تشکیل، گرفتی الیکٹرون کی تعداد اور گرفت لکھیے۔

عناصر	Na	C	Mg	Cl
الیکٹرون کی تعداد	11	6	12	17
الیکٹرونی تشکیل				
گرفتی الیکٹرون کی تعداد				
گرفت				

4. جوہری عدد اور جوہری کمیت عدد ہمیشہ مکمل عدد میں کیوں ہوتے ہیں؟
5. سلفر میں 16 پروٹون اور 16 نیوٹرون ہوتے ہیں تو اس کا جوہری عدد اور جوہری کمیت عدد کتنا ہوگا؟

ہم جا (Isotopes) : عناصر کا جوہری عدد عنصر کی بنیادی خصوصیات کا مظہر اور اس کی کیمیائی شناخت ہوتی ہے۔ قدرت میں چند عناصر کے جوہری عدد یکساں لیکن جوہری کمیت عدد مختلف ہوتے ہیں۔ ایک ہی عنصر کے مختلف جوہری کمیت عدد کے حامل جوہر کو ہم جا کہتے ہیں۔ مثلاً کاربن-کاربن کے تین ہم جا پائے جاتے ہیں۔ C-12، C-13 اور C-14 ۔ ہم جا کے جوہری کمیت عدد کو ^{12}C، ^{13}C، ^{14}C طریقے سے ظاہر کرتے ہیں۔ ہم جا کے پروٹون کی تعداد یکساں لیکن نیوٹرون کی تعداد مختلف ہوتی ہے۔

ہم جا	جوہری کمیت عدد A	پروٹون کی تعداد Z (جوہری عدد)	نیوٹرون کی تعداد n = A − Z
^{12}C	12	6	6
^{13}C	13	6	7
^{14}C	14	6	8

ہائیڈروجن کے کل تین ہم جا ہوتے ہیں۔ ان کو ہائیڈروجن، ڈیوٹیریم اور ٹریٹیم جیسے آزادانہ نام دیے گئے ہیں۔ ان کے جوہری کمیت عدد تلاش کیجیے۔ بھاری پانی سے کیا مراد ہے؟ معلوم کیجیے۔

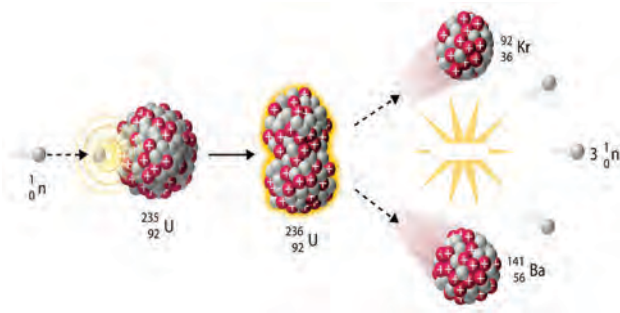
ہم جا	پروٹون کی تعداد	نیوٹرون کی تعداد
$^{1}_{1}H$	....	....
....	1	1
....	1	2
$^{35}_{17}C$	....	....
$^{37}_{17}Cl$	....	....

ہم جا کا استعمال : کچھ عناصر کے ہم جا تابکار ہوتے ہیں۔ان کا استعمال مختلف شعبوں جیسے صنعتی ،طبّی ، زرعی شعبوں اور تحقیقاتی اداروں میں کیا جاتا ہے۔

1. یورینیم - 235 کا استعمال انشقاق اور بجلی کی پیداوار کے لیے ہوتا ہے۔
2. کینسر جیسے مہلک مرض میں طبّی علاج کے لیے کچھ عناصر کے تابکار ہم جا کا استعمال کیا جاتا ہے۔مثلاً کوبالٹ-60
3. غدہ درقیہ (تھائیرائیڈ) کے مرض گوائٹر کے علاج میں آیوڈین-131 کا استعمال ہوتا ہے۔
4. تابکار عناصر کے ہم جا کا استعمال زمین دوز نلوں کے نقائص (شگاف، پائپ پھٹنا) معلوم کرنے کے لیے کیا جاتا ہے۔مثلاً سوڈیم-24
5. غذائی اشیا کا خوردبینی جانداروں سے تحفظ کے لیے تابکار عناصر استعمال کرتے ہیں۔
6. C-14 اس تابکار ہم جا کا استعمال قدیم اشیا کی عمر معلوم کرنے کے لیے کیا جاتا ہے۔

جوہری بھٹی (Nuclear Reactor): جوہری توانائی کے استعمال سے بڑے پیمانے پر بجلی پیدا کرنے والی تنصیب کو جوہری بھٹی کہتے ہیں۔ جوہری بھٹی میں جوہری ایندھن پر مرکزوی تعامل کیا جاتا ہے اور جوہر کی مرکزوی توانائی آزاد ہوتی ہے۔اس مرکزوی تعامل کو سمجھنے کے لیے یورینیم-235 کی مثال لیتے ہیں۔ یورونیم-235 اس مرکزے پر ہم جا کے کم رفتار سے نیوٹرون کی بوچھار کریں تو مرکزے کا انشقاق ہوکر کرپٹون-92 اور بیریم-141 جیسے دو مختلف عناصر کے مرکزے اور 2 نئے پروٹون تیار ہوتے ہیں۔ ان نیوٹرون کی رفتار کم کرنے پر وہ مزید U-235 کے مرکزے کا انشقاق کرتے ہیں۔اس طرح مرکزے کے انشقاق کی زنجیر قائم ہوتی ہے۔(شکل 5.11) میں مرکزے سے بڑے پیمانے پر مرکزی توانائی یعنی جوہری توانائی آزاد ہوتی ہے۔ممکنہ دھما کے سے بچنے کے لیے زنجیری تعامل پر قابو رکھا جاتا ہے۔

جوہری بھٹی میں زنجیری تعامل پر قابو رکھنے کے لیے نیوٹرون کی رفتار اور تعداد کم کرنے کی ضرورت ہوتی ہے۔ اس کے لیے ذیل کے امور کا خیال رکھا جاتا ہے۔

5.10 : جوہری بھٹی : بھابھا جوہری تحقیقاتی مرکز، ممبئی

5.11 : یورینیم-235 کا انشقاق

1. **تعدیل کنندہ/ ثالث (Moderator):** نیوٹرون کی رفتار کم کرنے کے لیے گریفائٹ یا بھاری پانی کا استعمال بطور تعدیل کنندہ کیا جاتا ہے۔
2. **ناظم (Controller):** نیوٹرون جذب کرکے اس کی تعداد کم کرنے کے لیے بورون، کیڈمیم، بیریلیم وغیرہ سلاخیں بطور ناظم استعمال کی جاتی ہیں۔

انشقاق کے عمل میں تیار شدہ حرارت کو پانی کے خنک ساز (coolant) کے طور پر استعمال کرکے علیحدہ کرلیا جاتا ہے۔اس حرارت سے پانی کی بھاپ تیار کرکے اس سے ٹربائن گھمائے جاتے ہیں اور بجلی تیار کی جاتی ہے۔

بھارت میں آٹھ مقامات پر جوہری بجلی مراکز پر 22 جوہری بھٹیاں کام کررہی ہیں۔ ممبئی کے بھابھا ایٹومک رسرچ سینٹر میں ۴/اگست ۱۹۵۶ء سے کام کرنے والی جوہری بھٹی 'اپسرا' بھارت کی پہلی جوہری بھٹی ہے۔ بھارت میں تھوریم-232 نامی عنصر کا بڑے پیمانے پر ذخیرہ ہونے کی بنا پر بھارتی سائنس دانوں نے مستقبل کے لیے Th-232 سے U-233 ہم جا کی تیاری پر مبنی جوہری بھٹیوں کے منصوبے کو فروغ دیا ہے۔

اطلاعاتی مواصلاتی ٹکنالوجی سے تعلق :

www.youtube.com سے ایٹمی بھٹی کی کارکردگی کی تفصیلی معلومات حاصل کیجیے اور اسے جماعت میں سب کو بتائیے۔

مشق

.1 درج ذیل سوالوں کے جواب لکھیے۔

(الف) تھامسن اور ردرفورڈ کی جوہری ساخت میں کیا فرق ہے؟

(ب) عناصر کی گرفت سے کیا مراد ہے؟ گرفتی الیکٹرون کی تعداد اور گرفت میں کیا تعلق ہے؟

(ج) جوہری کمیت عدد سے کیا مراد ہے؟ کاربن کا جوہری عدد 6 اور جوہری کمیت عدد 12 ہے۔ اس کی وضاحت کیجیے۔

(د) جوہری ذرّات سے کیا مراد ہے؟ برقی بار، جسامت اور مقام کے نکات پر تینوں برقی ذرّات کی مختصر معلومات لکھیے۔

.2 سائنسی وجوہات لکھیے۔

(الف) جوہر کی تمام کمیت اس کے مرکزہ میں مجتمع ہوتی ہے۔

(ب) جوہر برقی طور پر معتدل ہوتا ہے۔

(ج) جوہری کمیت عدد مکمل عدد میں ہوتا ہے۔

(د) گردش کرنے والے الیکٹرون باردار ہونے کے باوجود عموماً جوہر قیام پذیر حالت میں ہوتا ہے۔

.3 تعریف لکھیے۔

(الف) جوہر (ب) ہم جا (ج) جوہری عدد

(د) جوہری کمیت (ہ) جوہری بھٹی کا تعدیل کنندہ

.4 صاف ستھری نامزد شکل بنائیے۔

(الف) ردرفورڈ کا تجربۂ شعاعی نفوذ

(ب) تھامسن کا جوہری خاکہ

(ج) میگنیشیم (جوہری عدد 12) کی الیکٹرونی تشکیل کا خاکہ

(د) ارگان (جوہری عدد 18) کی الیکٹرونی تشکیل کا خاکہ

.5 خالی جگہوں کو پُر کیجیے۔

(الف) الیکٹرون، پروٹون، نیوٹرون جوہر میں موجود .... ہیں۔

(ب) الیکٹرون پر .... برقی بار ہوتا ہے۔

(ج) جوہری مرکزہ سے سب سے قریب الیکٹرونی خول .... ہے۔

(د) میگنیشیم کی الیکٹرونی تشکیل 2, 8, 2 ہے۔ اس سے ظاہر ہوتا ہے کہ میگنیشیم کا گرفتی خول .... ہے۔

(ہ) H_2O کے سالمی ضابطے کے مطابق ہائیڈروجن کی گرفت 1 ہے۔ اسی طرح Fe_2O_3 ضابطے کے مطابق Fe کی گرفت .... ہوگی۔

.6 جوڑیاں لگائیے۔

گروہ 'A'	گروہ 'B'
(الف) پروٹون	(i) منفی باردار
(ب) الیکٹرون	(ii) معتدل
(ج) نیوٹرون	(iii) مثبت باردار

.7 دی ہوئی معلومات کی مدد سے تلاش کیجیے۔

معلومات	تلاش کیجیے۔
$^{23}_{11}Na$	نیوٹرون کی تعداد
$^{14}_{6}C$	جوہری کمیت عدد
$^{37}_{17}Cl$	پروٹون کی تعداد

سرگرمی :

پرانی سی ڈی، غبارے، گوٹیاں وغیرہ کا استعمال کرکے جوہر کی ساخت کی وضاحت کیجیے۔

6. مادّے کی تشکیل

ذرا یاد کیجیے۔

1. مادّے کی مختلف حالتیں کون سی ہیں؟
2. برف، پانی اور بھاپ میں فرق بتائیے۔
3. مادّے کے چھوٹے سے چھوٹے ذرّے کو کیا کہتے ہیں؟
4. مادّے کی قسمیں کون سی ہیں؟

گزشتہ جماعت میں آپ نے دیکھا کہ ہمارے اطراف دِکھائی دینے والی ، اسی طرح آنکھوں سے نظر نہ آنے والی تمام ہی اشیا کسی نہ کسی مادّے سے بنی ہوئی ہیں۔

بتائیے تو بھلا!

1. مادّوں کی تین جماعتوں (گروہوں) میں جماعت بندی کیجیے۔ٹھنڈے مشروب، ہوا، شربت، مٹی، پانی، لکڑی، سیمنٹ
2. درج بالا جماعت بندی کے لیے مادّے کی کس حالت کو معیار کے طور پر استعمال کیا گیا؟

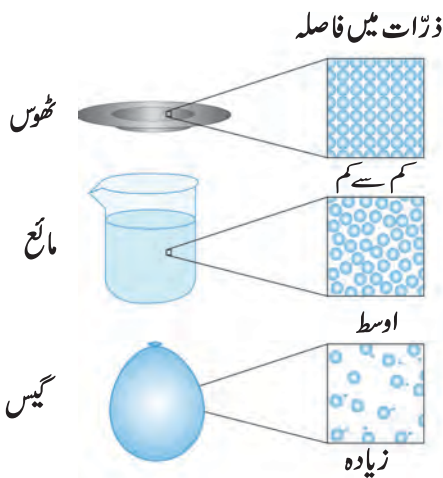
عمل کیجیے۔

ایک بڑے منہ والے شفاف پلاسٹک کے مرتبان میں سرسوں (رائی) کے دانے ڈالیے۔ بڑے غبارے کے درمیانی حصے میں سوئی کی مدد سے لمبی ڈوری پرو کر پکی گانٹھ لگائیے۔ یہ ربری پردہ مرتبان کے منہ پر ربر بینڈ کی مدد سے تان دیجیے۔ خیال رہے کہ ڈوری مرتبان کے باہر ہو۔ ڈوری کی مدد سے پردہ پہلے آہستہ آہستہ پھر قدرے زور سے پھر خوب زور سے اوپر نیچے کیجیے اور اپنے مشاہدات کا اندراج ذیل کی جدول میں کیجیے۔

پردے کو اوپر نیچے کرنے کا طریقہ	رائی کے دانوں کی حرکت
آہستہ آہستہ	اپنی جگہ پر
کسی قدر زور سے	....
خوب زور سے	....

6.1 : سرسوں کے دانوں کی حرکت

درج بالا تجربے میں پردے کو اوپر نیچے کر کے ہم ہوا کے ذریعے رائی کے دانوں کو کم زیادہ توانائی دیتے ہیں جس کی وجہ سے رائی کے دانوں میں حرکت نظر آتی ہے۔ اسی طرح کی حرکت ٹھوس، مائع اور گیس ان حالتوں میں بھی مادّوں کے ذرّات میں ہوتی ہے۔

مادّے کے ذرات (جوہر یا سالمہ) کے درمیان بین سالماتی قوت کام کرتی ہے۔ اس قوت کی صلاحیت کے مطابق ذرّات میں حرکت ہوتی ہے۔ ٹھوس میں بین سالماتی قوت بہت زیادہ ہوتی ہے جس کی وجہ سے ٹھوس کے ذرّات ایک دوسرے سے بہت قریب ہوتے ہیں اور مقررہ جگہ پر قائم رہتے ہیں۔ اسی وجہ سے ٹھوس کو مستقل شکل اور حجم حاصل ہے۔ اسی طرح اسے زیادہ کثافت اور نہ دبنے والی یعنی سختی کی خاصیت حاصل ہوتی ہے۔ مائع حالت میں بین سالماتی قوت اوسط درجے کی ہوتی ہے جو ذرّات کو مخصوص جگہ پکڑ کر رکھنے کے لیے ناکافی لیکن

6.2 : مادّے کی طبعی حالت : بے حد چھوٹی سطح کی تصویر

ان کو یکجا کرنے کے لیے کافی ہوتی ہے جس کی وجہ سے مائع کو ایک مخصوص حجم اور سیلانیت کی خاصیت حاصل ہوتی ہے۔ اس لیے مائعات کی شکل مستقل

نہیں ہوتی اور جس برتن میں ہوں اُس برتن کی شکل اختیار کر لیتے ہیں لیکن گیسوں میں بین سالماتی قوت بہت ہی کم ہوتی ہے جس کی وجہ سے گیس کے ذرّات آزادانہ حرکت کر سکتے ہیں اور دستیاب ہونے والی پوری جگہ کو گھیر لیتے ہیں۔ اس وجہ سے گیس کی کوئی مخصوص شکل اور مخصوص حجم نہیں ہوتا ہے۔ شکل 6.2 میں دِکھایا گیا ہے کہ مادّے کی طبعی حالت انتہائی چھوٹی سطح پر کیسی ہو سکتی ہے اور جدول 6.3 میں مادّے کی حالت کی خصوصیات دی ہوئی ہیں۔

مادّے کی طبعی حالت	سیلانیت / سختی / متشاکل / لچک	حجم	شکل	دبنے کی خاصیت	بین سالماتی قوت	ذرّات کے درمیان فاصلہ
ٹھوس	سخت / متشاکل / لچک	مستقل	مستقل	بے حد کم	بہت زیادہ	کم سے کم
مائع	سیلانیت	مستقل	غیر مستقل	بہت کم	اوسط	اوسط
گیس	سیلانیت	غیر مستقل	غیر مستقل	زیادہ	نہایت کم	بہت زیادہ

6.3 : مادّے کی حالتوں کی خصوصیات

دیے ہوئے مادّوں کو کیمیائی ضابطوں کی مدد سے لکھیے اور ان کی جماعت بندی کیجیے۔

مادّے کا نام	کیمیائی ضابطہ/تنظیم (تشکیل)	مادّے کی قسم
پانی		
کاربن		
آکسیجن		
ہوا		
ایلومینیم		
پیتل		
کاربن ڈائی آکسائیڈ		

مادّے کی جماعت بندی کا یہ دوسرا طریقہ ہے۔ اس طریقے میں مادّے کی کیمیائی تشکیل کا معیار استعمال کیا گیا ہے۔ مادّے کے مہین ترین ذرّات ایک جیسے ہیں یا مختلف اور وہ کس شے سے بنے ہیں، اس بنا پر مادّے کی تین قسمیں ؛ عنصر (element) ، مرکب (compound) اور آمیزہ (mixture) کے متعلق آپ گزشتہ جماعت میں پڑھ چکے ہیں۔ ایک عنصر یا مرکب میں تمام مہین ترین ذرّات (جوہر/ سالمہ) ایک جیسے ہوتے ہیں لیکن آمیزے میں یہ مہین ترین ذرّات دو یا زیادہ اقسام کے ہو سکتے ہیں۔

عناصر کے مہین ترین ذرّات میں ایک ہی قسم کے جوہر ہوتے ہیں جیسے آکسیجن کے ہر سالمے میں آکسیجن کے دو جوہر جوڑی ہوئی حالت میں ہوتے ہیں۔ مرکب کا مہین ترین ذرّہ یا (سالمہ) دو یا زیادہ قسم کے جوہر ایک دوسرے سے مل کر بناتے ہیں۔ جیسے پانی کے ہر سالمے میں ہائیڈروجن کے دو جوہر آکسیجن کے ایک جوہر سے جڑی ہوئی حالت میں ہوتے ہیں جبکہ آمیزے میں چھوٹے سے چھوٹے ذرّے میں دو یا زیادہ عناصر مرکب کے جوہر یا سالمات ہوتے ہیں۔ مثال کے طور پر ہوا میں CO_2 ، H_2O ، Ar ، O_2 ، N_2 یہ اہم اجزا سالمات ہیں۔ اسی طرح پیتل اس آمیزے میں تانبا (Cu) اور جست (Zn) جبکہ برانز میں تانبا (Cu) اور ٹِن (Sn) جیسے عناصر کے جوہر ہوتے ہیں۔

شکل 6.4 میں مادّے کی اقسام عناصر، مرکبات اور آمیزے کی شکل از حد چھوٹی سطح استعمال کر کے دِکھائی گئی ہے اور ان کی خصوصیات بھی بیان کی گئی ہیں۔

عنصر	مرکب	آمیزہ
نائٹروجن (N_2) سالمہ	نائٹروجن ڈائی آکسائیڈ (NO_2) سالمہ	N_2 اور NO_2 کا آمیزہ
آکسیجن (O_2) سالمہ	نائٹرک آکسائیڈ (NO) سالمہ	N_2 اور O_2 کا آمیزہ
عنصر کے مادّے کا جز ایک ہی یعنی بذاتِ خود عنصر	مرکب کے مادّے کا جز ایک ہی اور وہ بذاتِ خود مرکب	آمیزے کے اجزا دو یا زیادہ قسم کے جوہر/ سالمات
عنصر کے تمام جوہر یا سالمہ ایک جیسے	مرکب کے تمام سالمے ایک جیسے	آمیزے کے سالمے/ جوہر دو یا زیادہ قسم کے
عنصر کے سالمے کے تمام جوہر ایک جیسے اور ایک دوسرے سے کیمیائی بندش سے جڑے ہوتے ہیں۔	مرکب کے سالمے میں موجود جوہر دو یا زیادہ قسموں کے اور ایک دوسرے سے کیمیائی بندش سے جڑے ہوتے ہیں۔	آمیزے کے اجزا کے جوہر ایک دوسرے سے مختلف کیمیائی بندش کے ذریعے جڑے ہوئے نہیں ہوتے ہیں۔
مختلف عناصر کے جوہر/ سالمات مختلف ہوتے ہیں۔	مرکب میں موجود عناصر کا تناسب متعین ہوتا ہے۔	آمیزے کے اجزا کا تناسب غیر متعین ہوتا ہے۔
-	مرکب کی خصوصیات اس کے اجزائے ترکیبی سے مختلف ہوتی ہے۔	آمیزے میں اس کے اجزائے ترکیبی کی خصوصیات برقرار رہتی ہے۔

6.4 : عنصر، مرکب، آمیزہ - انتہائی چھوٹی سطح کی تصویر اور خصوصیات

کیا آپ جانتے ہیں؟

پانی : ایک مرکب - خالص پانی ہائیڈروجن اور آکسیجن ان عناصر کے کیمیائی ملاپ سے بننے والا ایک مرکب ہے۔ پانی کے ذرائع جو بھی ہوں اس میں موجود آکسیجن اور ہائیڈروجن عناصر کے وزن کا تناسب 1 : 8 ہی رہتا ہے۔ ہائیڈروجن یہ خود جلنے والی گیس ہے جبکہ آکسیجن جلنے میں مدد دیتی ہے۔ ہائیڈروجن اور آکسیجن گیسی شکل میں ہیں جن کی کیمیائی ترکیب سے بننے والا مرکب یعنی پانی مائع شکل میں ہے جو نہ خود جلتا ہے نہ جلنے میں مدد دیتا ہے بلکہ اس کے برعکس آگ بجھانے میں مدد کرتا ہے۔

دودھ : ایک آمیزہ - دودھ پانی، دودھ کی شکر، چربی دار اشیا، پروٹین اور دیگر کئی قدرتی اشیا کا آمیزہ ہے۔ دودھ کے ذرائع کے مطابق دودھ میں مختلف اشیا کے اجزا کے تناسب مختلف ہوتے ہیں۔ گائے کے دودھ میں چربی دار اشیا کا تناسب 3 - 5% ہوتا ہے جبکہ بھینس کے دودھ میں یہی تناسب 6 - 9% ہوتا ہے۔ دودھ میں قدرتی طور پر پانی کا جز زیادہ مقدار میں ہوتا ہے جس کی وجہ سے دودھ مائع حالت میں پایا جاتا ہے۔ دودھ میں مٹھاس مخصوص لیکٹوز نامی جز کی وجہ سے ہوتی ہے یعنی ان اجزائے ترکیبی کی خصوصیات دودھ میں پائی جاتی ہیں۔

عنصر کی قسمیں (Types of elements)

عمل کیجیے۔

لوہے کی کیل/ پترا، تانبے کا تار، ایلومینیم کا تار، کوئلے کا ٹکڑا جیسی اشیا لیجیے۔ ہر شے کو پالش پیپر (سینڈ پیپر) پر رگڑ کر تازہ سطح کو دیکھیے۔ ہر شے پر ہتھوڑی سے زور سے ضرب لگائیے۔ (خود کو تکلیف نہ ہو، اس بات کا خیال رکھیے) اپنے مشاہدات دی ہوئی جدول میں درج کیجیے۔

اشیا	تازہ سطح چمکیلی ہے/نہیں ہے	ضرب دینے پر شکل سپاٹ ہوتی ہے/ باریک ٹکڑے ہوتے ہیں
لوہے کی کیل		
تانبے کا تار		
ایلومینیم کا تار		
کوئلے کا ٹکڑا		

درج بالا عمل میں استعمال کی ہوئی چیزیں بالترتیب لوہا (Fe)، تانبا(Cu)، ایلومینیم (Al) اور کاربن (C) عناصر سے بنی ہیں۔ان چیزوں پر کیے گئے دونوں اعمال سے ملنے والے مشاہدات کی روشنی میں ذیل کی جدول مکمل کیجیے۔

سطح پر چمک لانے والے عناصر	
ضرب دینے پر پھیلنے والے عناصر	
سطح پر چمک نہ لانے والے عناصر	
ضرب دینے پر ٹکڑے ہوجانے والے عناصر	

آپ نے دیکھا کہ عناصر میں چمک/ ماند، ورق پذیری/ پھوٹک پن جیسی مختلف طبعی خصوصیات ہیں۔ان کی بنیاد پر عناصر کی جماعت بندی کی جاتی ہے۔ابتدا میں عناصر کو'دھات' اور'ادھات' ان دو قسموں میں تقسیم کیا گیا۔مزید کئی عناصر کی دریافت ہونے کے بعد عنصر کی ایک اور قسم دھات نما کا تصور پیدا ہوا جس کے بارے میں مزید معلومات ہم'دھات-ادھات' سبق میں حاصل کریں گے۔

مرکب کی قسمیں

عمل کیجیے۔ **اشیا:** تبخیری پیالی، تپائی، برنر وغیرہ۔

کیمیائی اشیا: کافور، چن کھڑی، دھونے کا سوڈا، نیلا تو تیا، شکر، گلوکوز، یوریا۔

عمل: شکل میں دِکھائے ہوئے طریقے کے مطابق تبخیری پیالی کو تپائی پر رکھیے۔اس میں تھوڑا کافور ڈالیے۔ برنر کی مدد سے تبخیری پیالی کو پانچ منٹ تک تیز آنچ پر رکھیے۔دیکھیے تبخیری پیالی میں کیا باقی رہتا ہے۔کافور کی بجائے چن کھڑی، دھونے کا سوڈا، نیلا تو تیا، شکر، گلوکوز، یوریا اِن اشیا کا استعمال کرکے درج بالا تجربہ دہرائیے۔اپنے مشاہدات کا اندراج جدول میں کیجیے۔
(چند اشیا آگ پکڑسکتی ہیں اس لیے یہ تجربہ استاد کی نگرانی میں احتیاط سے کیجیے)

6.5 : تجربے کی شکل

تبخیری پیالی میں برادہ	تبخیری پیالی میں باقی شے/ باقی نہیں رہا	باقی رہنے والی شے (باقیات) کا رنگ
کافور		
چن کھڑی		
....		

درج بالا عمل میں آپ نے دیکھا کہ تیز حرارت دینے پر کچھ مرکبات سے باقیات ملتا ہے جبکہ کچھ مرکبات سے باقیات نہیں ملتا ہے۔یا ایک کالی شے ملتی ہے۔یہ کالی شے بنیادی طور پر کاربن سے بنی ہوتی ہے۔اگر اس مرکب کو ہوا میں تیز آنچ پر گرم کیا جائے تو آکسیجن کے ساتھ ملاپ ہوکر ایک گیسی شے تیار ہوتی ہے اور نامکمل احتراق پر کالے رنگ کا کاربن باقی رہ جاتا ہے۔ایسے مرکبات کو **نامیاتی مرکبات یا کاربنی مرکبات** کہتے ہیں۔مثلاً نشاستہ، پروٹین، ہائیڈروکاربن (مثال: پٹرول، کھانا پکانے کی گیس) جیسے مائعات نامیاتی مرکبات سے بنے ہوتے ہیں۔درج بالا اشیا میں کافور، شکر، گلوکوز اور یوریا نامیاتی مرکبات ہیں۔اس کے برعکس جن مرکبات کو تیز حرارت دینے پر ان کی تحلیل ہوکر باقیات دستیاب ہوتا ہے انھیں **غیرنامیاتی**

مرکبات یا **غیر کاربنی مرکبات** کہتے ہیں۔ نمک، سوڈا، زنگ، نیلا توتیا، چن کھڑی یہ غیر نامیاتی مرکبات ہیں۔ اس کے علاوہ مرکبات کی مزید ایک قسم ہے، اسے **پیچیدہ مرکبات** کہتے ہیں۔ پیچیدہ مرکبات کے سالمے میں کئی جوہروں سے ایک پیچیدہ ساخت تیار ہوتی ہے جس کے درمیانی حصے میں دھاتوں کے جوہر بھی شامل ہوتے ہیں۔ میگنیشیم آمیز کلوروفل، لوہا آمیز ہیموگلوبین اور کوبالٹ آمیز سائنوکوبالمین (حیاتین B-12) یہ پیچیدہ مرکبات کی مثالیں ہیں۔

مرکبات کے سالمے میں مختلف جوہر **کیمیائی بندشوں سے جڑے** ہوتے ہیں۔ اس تعلق سے ہم آگے معلومات حاصل کریں گے۔

آمیزے کی قسمیں

عمل کیجیے۔ تین بیکر لیجیے۔ پہلے بیکر میں تھوڑی ریت اور پانی لیجیے۔ دوسرے بیکر میں نیلا توتیا کی قلمیں اور پانی لیجیے۔ تیسرے بیکر میں نیلا توتیا اور ریت ڈالیے۔ تمام بیکروں کے مائع کو ہلائیے اور ہونے والی تبدیلیوں کا مشاہدہ کیجیے۔ مشاہدے کی بنیاد پر ذیل کی جدول مکمل کیجیے۔

بیکر کا نمبر شمار	لیا گیا مائع	ہلانے کے بعد کیا نظر آتا ہے	آمیزے میں مراحل (phase) کی تعداد	آمیزے کی قسم
1				
2				
3				

یکساں نظر آنے والے مائع کے حصے کو مرحلہ (phase) کہتے ہیں۔ ہلانے کے بعد درج بالا عمل میں بیکروں میں ہر مائع کے کتنے مرحلے دِکھائی دیتے ہیں۔ جب آمیزے کے تمام اجزا مل کر ایک ہی مرحلہ تیار کرتے ہیں تب اسے **متجانس آمیزہ** کہتے ہیں۔ جب آمیزے کے اجزا دو یا زیادہ مرحلوں میں تقسیم ہوتے ہیں تب اسے **غیر متجانس آمیزہ** کہتے ہیں۔

بتائیے تو بھلا! درج بالا عمل میں ہلانے کے بعد صرف ایک ہی بیکر میں متجانس آمیزہ تیار ہوتا ہے۔ وہ کون سا ہے؟

اسے ہمیشہ ذہن میں رکھیں۔

ایک ٹھوس کے یکجا کیے ہوئے یا (ایک ہی برتن میں رکھے ہوئے) تمام ذرّات مل کر ایک ہی مرحلہ بناتے ہیں (مثلاً پتھروں کا ڈھیر)۔ مائعات میں تمام حل پذیر اشیا ملنے سے ایک مرحلہ تیار ہوتا ہے (مثلاً سمندر کا پانی)۔ کسی مائع کے یکجا (یا ایک ہی برتن میں موجود تمام بوندیں ملنے سے ایک مرحلہ بنتا ہے (مثلاً بارش کا پانی)۔ یکجا ہونے کے باوجود ایک ہی برتن میں رہنے پر بھی ایک دوسرے میں نہ ملنے والے مائعات کے مراحل آزاد ہوتے ہیں (مثال: تیل اور پانی)۔ تمام گیسی اشیا کا ایک ساتھ مل کر ایک ہی مرحلہ تیار ہوتا ہے (مثال ہوا)۔

عمل کیجیے۔ تین بیکر لیجیے۔ پہلے بیکر میں 10 گرام نمک لیجیے۔ دوسرے بیکر میں 10 گرام لکڑی کا بھوسا لیجیے۔ تیسرے بیکر میں 10 ملی لٹر دودھ لیجیے۔ تینوں بیکروں میں 100 ملی لٹر پانی ڈال کر ہلائیے۔ پانی کا آزاد مرحلہ کس آمیزے میں نظر آتا ہے؟ تینوں بیکروں کے سامنے ایک کاغذ کھڑا رکھیے اور اس پر مخالف سمت سے لیزر شعاعوں کو گزاریئے۔ (لیزر شعاعوں کا استعمال استاد اپنی نگرانی میں کرائے) دیکھیے بیکروں کے سامنے کاغذ پر کیا نظر آتا ہے؟ اسی طرح بیکروں کو بازو کی سمت سے بھی دیکھیے۔ تقطیر کے لیے مخروطی فلاسک، قیف اور تقطیری کاغذ کا استعمال کرکے تینوں ہی بیکروں میں آمیزہ ہلا کر اس کی تقطیر کا عمل کیجیے۔ مشاہدے کے بعد ذیل کے مطابق جدول بنائیے۔

بیکر	آمیزے کے اجزا	پانی کا آزاد مرحلہ نظر آتا ہے/ نظر نہیں آتا ہے	شفاف/ نیم شفاف/ غیر شفاف	تقطیر کے ذریعے اجزا کی علیحدگی ہوتی ہے/نہیں ہوتی ہے

محلول (Solution): دو یا زائد اشیا کے متجانس آمیزے کو محلول کہتے ہیں۔ اوپر کے تجربے میں پہلے بیکر میں پانی اور نمک ان دونوں اشیا کا آمیزہ تیار ہوا۔ اس کو نمک کا محلول کہتے ہیں۔ محلول میں جو شے سب سے زیادہ مقدار میں ہوتی ہے اسے **محلّل** کہتے ہیں اور محلّل کی بہ نسبت کم مقدار میں جو شے ہوتی ہے اسے **منحل** کہتے ہیں۔ منحل کے محلّل میں حل ہونے سے محلول بننے کے عمل کو تحلیل کہتے ہیں۔ محلول میں اجزا کی کیفیت کے مطابق محلول کی کئی قسمیں ہیں۔ سمندر کا پانی، پانی میں حل شدہ نیلا توتیا، پانی میں حل شدہ نمک، شکر کی چاشنی یہ محلول **مائع میں ٹھوس** اس قسم کے ہیں۔ اس کے علاوہ **مائع میں مائع** (مثلاً سرکہ، ہلکایا گندھک کا تیزاب)، **گیس میں گیس** (مثال : ہوا)، **ٹھوس میں ٹھوس** (مثال : پیتل، فولاد، اسٹین لیس اسٹیل)، **مائع میں گیس** (مثال : کلورین ملا ہوا پانی، ہائیڈروکلورک ایسڈ) یہ سب آمیزے کی قسمیں ہیں۔ متجانس آمیزے سے مراد محلول کی مکمل طور پر تحلیل ہوتی ہے۔ محلّل شفاف مائع ہونے پر محلول بھی شفاف بنتا ہے اور وہ تقطیری کاغذ سے آر پار گزر جاتا ہے۔

معلقہ (Suspension) : اوپر دیے گئے عمل میں دوسرے بیکر میں پانی اور بھوسا، ان دو اشیا سے غیر متجانس آمیزہ تیار ہوتا ہے۔ یہ مائع اور ٹھوس کا آمیزہ ہے۔ مائع اور ٹھوس کے اس غیر متجانس آمیزے کو معلقہ کہتے ہیں۔ معلقہ میں ٹھوس کے ذرّات کا قطر 10^{-4} میٹر سے زیادہ ہوتا ہے اس لیے اس میں سے روشنی کا انعکاس نہیں ہوتا ہے۔ اسی طرح عام تقطیری کاغذ پر یہ ٹھوس ذرّات کی شکل میں موجود رہتے ہیں اور عمل تقطیر میں مائع اور ٹھوس اجزا علیحدہ ہوتے ہیں۔

لسونت (Colloid) : اوپر دیے گئے عمل میں تیسرے بیکر میں پانی اور دودھ کا آمیزہ نیم شفاف ہے یعنی اس آمیزے کی سطح پر روشنی ڈالی جائے تو انعکاس ہوکر روشنی کا کچھ حصہ جذب ہوجاتا ہے اور کچھ حصہ واپس پلٹ جاتا ہے کیونکہ غیر متجانس آمیزے میں پانی کے مرحلے میں دودھ کے مرحلے کے باریک ذرّات ہر جانب بکھرے ہوتے ہیں اور ان ذرّات کا قطر تقریباً 10^{-5} میٹر ہوتا ہے۔ ایسے غیر متجانس آمیزے کو لسونت کہتے ہیں۔ لسونت میں ذرّات کے قطر سے عام تقطیری کاغذ کے سوراخ بڑے ہوتے ہیں جس کی وجہ سے عمل تقطیر کرکے انھیں علیحدہ نہیں کیا جاسکتا۔ دودھ بذاتِ خود ایک لسونت ہے۔ اس میں پانی کے واسطے سے پروٹین، چربی دار اشیا وغیرہ ٹھوس ذرّات اور مائع کے قطرات کے قطر 10^{-5} میٹر کے آس پاس ہوتے ہیں۔ اس کے علاوہ **گیس میں ٹھوس** (مثال : دھواں)، **گیس میں مائع** (مثال : دھند، بادل) وغیرہ لسونت کی قسمیں ہیں۔

آیئے، مرکبات کو سمجھ لیں : مادّے کی قسموں کا مطالعہ کرتے وقت آپ نے دیکھا کہ عنصر سب سے سادہ ترکیب والے مادّے کی قسم ہے۔ مرکب اور آمیزے کی قسموں کو جانچ کرنے پر یہ معلوم ہوتا ہے کہ یہ دو یا زیادہ اجزا سے مل کر بنے ہوتے ہیں۔ یہ اجزا ایک دوسرے سے جڑی ہوئی حالت میں ہیں یا آزاد، اس پر سے ہی پتا چلتا ہے کہ مادّہ مرکب ہے یا آمیزہ۔

عمل کیجیے۔

عمل : دو تبخیری پیالیاں لیجیے۔ پہلی تبخیری پیالی میں 7 g لوہے کا برادہ لیجیے۔ دوسری میں 4 g گندھک کا پاؤڈر لیجیے۔ دونوں تبخیری پیالیوں میں مادّوں کے قریب نعل نما مقناطیس لائیے اور مشاہدہ کیجیے۔ اب پہلی تبخیری پیالی کا لوہے کا برادہ دوسری تبخیری پیالی میں ملا دیں اور کانچ کی سلاخ سے اچھی طرح ہلائیں۔ اس آمیزے کے قریب نعل نما مقناطیس لے جائیے اور مشاہدہ کیجیے۔ اسی طرح مادّوں کے رنگ کا بھی مشاہدہ کیجیے۔ اب دوسری پیالی میں یہ مادّہ تھوڑا گرم کرکے ٹھنڈا ہونے دیں۔ اس کے رنگ میں کوئی تبدیلی ہوئی یا نہیں، اس کا مشاہدہ کیجیے اور اس کے قریب نعل نما مقناطیس لانے پر کیا اثر ہوا، اس کا مشاہدہ کیجیے۔ تمام مشاہدات کو ذیل کی جدول میں لکھیے۔

سرگرمی / عمل	مادّے کا رنگ	نعل نما مقناطیس کا اثر
تبخیری پیالی میں لوہے کا برادہ اور گندھک کا آمیزہ		
تبخیری پیالی میں لوہے کا برادہ اور گندھک یکجا کرکے گرم کیا گیا		

درج بالا تجربے میں لوہے کا برادہ اور گندھک کا سفوف یکجا کرنے سے بننے والے آمیزے کے قریب نعل نما مقناطیس لانے پر (مرحلہ 3) یہ معلوم ہوا کہ تیار ہونے والا آمیزہ لوہا اور گندھک کا آمیزہ ہے اور اس میں دونوں اجزا کی خصوصیات برقرار تھیں۔ کئی ذرّات پیلے نظر آئے۔ یہ گندھک کے تھے۔ کئی ذرّات کالے نظر آئے ، یہ لوہے کے تھے۔ مقناطیس کے ذریعے حاصل کردہ لوہے کے ذرّات کی خصوصیت بھی قائم تھی۔ یعنی اس مادّے میں لوہے اور گندھک کے اجزا آزاد حالت میں تھے۔ اس کے برعکس لوہے کے ذرّات اور گندھک ایک ساتھ گرم کرکے ٹھنڈا کرنے پر (مرحلہ 4) اس پر مقناطیس کا اثر نہیں ہوا اور گندھک کا مخصوص پیلا رنگ بھی نظر نہیں آیا۔

اس سے پتا چلتا ہے کہ درج بالا عمل سے تیار کیا ہوا آمیزہ اصل سے الگ ہے۔ اس عمل میں گرم کرنے کے عمل میں لوہے اور گندھک ان عناصر میں کیمیائی ملاپ ہوا، لوہا اور گندھک کے جوہر کیمیائی بندش سے جڑنے پر نئے مرکب کے سالمے تیار ہوئے۔

سالمی ضابطہ اور گرفت :

(Molecular formula and Valency)

مرکب میں عناصر کا تناسب متعین ہوتا ہے۔ مرکب کے سالمے میں عناصر کے جوہر مخصوص تعداد میں ایک دوسرے سے جڑے ہوتے ہیں۔ اس کے ایک سالمے میں کون کون سے عناصر کے کتنے جوہر ہیں، یہ سالمی ضابطے کی مدد سے دِکھائے جاتے ہیں۔ سالمی ضابطے میں تمام عناصر کی علامت اور ہر علامت کے نیچے اس جوہر کی تعداد کے بارے میں معلومات شامل ہوتی ہے۔

بتائیے تو بھلا! ذیل کی جدول میں چند مرکبات کے سالمی ضابطے دیے ہوئے ہیں۔ اس کی مدد سے جدول کی خالی جگہوں کو پُر کیجیے۔

نمبر شمار	مرکب کا نام	سالمی ضابطہ	عناصر کے اجزا	عناصر کے جوہروں کی تعداد
.1	پانی	H_2O	H O	2 1
.2	ہائیڈروجن کلورائیڈ	HCl	....	....
.3	مِتھین	CH_4	....	....
.4	میگنیشیم کلورائیڈ	$MgCl_2$	....	....

سالمی ضابطے اور سالمے میں مختلف عناصر کے جوہروں کی تعداد کا تعلق آپ نے دیکھا۔ جوہر ایک دوسرے سے کیمیائی بندش سے جڑے ہوتے ہیں۔ دوسرے جوہروں کے ساتھ کیمیائی بندش سے جڑنے کی صلاحیت ہر جوہر کی کیمیائی خصوصیت ہے۔ یہ صلاحیت ایک عدد سے دِکھائی جاتی ہے۔ اسے جوہر کی گرفت کہتے ہیں۔ ایک جوہر اپنی گرفت کے مساوی کیمیائی بندشیں دیگر جوہروں کے ساتھ تیار کرتے ہیں۔ عام طور پر عناصر کی گرفت اس کے مختلف مرکبات میں بھی قائم رہتی ہے۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

سائنس دانوں نے اٹھارھویں اور اُنیسویں صدی میں مرکب کی ترکیب کے تعلق سے کئی تجربے کیے اور اس بنا پر عناصر کی گرفت معلوم کی۔ انھوں نے سب سے ہلکے عنصر ہائیڈروجن کی گرفت 1 مان کر دوسرے عناصر کی گرفت طے کی۔

جدول مکمل کیجیے۔

ذیل کی جدول میں ہائیڈروجن کے دیگر عناصر کے ساتھ تیار کیے ہوئے مختلف مرکبات کے سالمی ضابطے دیے ہوئے ہیں۔ اس کی مدد سے متعلقہ عناصر کی گرفت معلوم کیجیے۔

نمبر شمار	مرکبات کے سالمی ضابطے	عناصر کے جز H	X	'H' کی گرفت	'X' کی 'H' کے ساتھ تیار کی ہوئی کل بندشوں کی تعداد	'X' کی گرفت
.1	HCl	H	Cl	1	1	1
.2	H_2O	H	O	1	2	2
.3	H_2S			1		
.4	NH_3			1		
.5	HBr			1		
.6	HI			1		
.7	NaH			1		
.8	CH_4			1		

ذیل کی جدول میں عناصر کی جوڑیاں اور ان کی گرفت دی ہوئی ہے۔اس میں دلائل کا استعمال کرکے اس عنصر کی جوڑی سے تیار ہونے والے مرکبات کے سالمی ضابطے آخری خانے میں لکھیے۔

عنصر	گرفت	متعلقہ مرکب کا سالمی ضابطہ
C H	4 1	
N H	3 1	
Fe S	2 2	
C O	4 2	

مرکب کے سالمی ضابطے معلوم ہوں تو اس میں موجود عناصر کی گرفت معلوم کرسکتے ہیں۔اس کے لیے ہائیڈروجن کی گرفت '1' ہے، اسے بنیاد بنایا جاتا ہے۔اس کے برعکس اگر عناصر کی گرفت معلوم ہو تب ترچھی ضرب کے طریقے سے مرکّب کے سالمی ضابطے ذیل کے مطابق لکھ سکتے ہیں۔

ترچھی ضرب کے طریقے سے سادہ مرکب کے سالمی ضابطے لکھنا۔

مرحلہ 1 : عنصر کی علامت لکھنا۔

O C

مرحلہ 2 : اس عنصر کے نیچے ان کی گرفت لکھنا۔

O C
2 4

مرحلہ 3 : تیر کے نشان کے مطابق ترچھی ضرب کرنا۔

O C
2 4

مرحلہ 4 : ترچھی ضرب سے حاصل ہونے والا ضابطہ لکھنا۔

C_2O_4

مرحلہ 5 : مرکب کا آخری سالمی ضابطہ لکھنا۔ آخری سالمی ضابطے میں جوہر کی تعداد چھوٹے سے چھوٹے مکمل عدد میں ہونی چاہیے۔اس کے لیے اگر ضروری ہو تو مرحلہ 4 میں ضابطوں کو مناسب عدد سے تقسیم کرنا۔

ترچھی ضرب سے ملنے والا ضابطہ C_2O_4 ہے جسے 2 سے تقسیم کرنے پر آخری سالمی ضابطہ CO_2 حاصل ہوتا ہے۔

.1 ذیل کے عنصر کی جوڑیوں سے تیار ہونے والے مرکب کے سالمی ضابطے ترچھی ضرب کے طریقے سے تلاش کیجیے۔

(i) H (گرفت 1) اور O (گرفت 2)، (ii) N (گرفت 3) اور H (گرفت 1)، (iii) Fe (گرفت 2) اور S (گرفت 2)

.2 O ،H اور N ان جوہروں کی گرفت بالترتیب 1 ، 2 اور 3 ہے۔اسی طرح ہائیڈروجن ، آکسیجن ، نائٹروجن ان گیسی عناصر کا سالمی ضابطہ بالترتیب H_2 ، O_2 اور N_2 ہے۔اس سالمے میں ہر ایک میں کتنی کیمیائی بندشیں ہیں؟

مشق

.1 مناسب متبادل کا انتخاب کر کے بیان کو دوبارہ لکھیے۔

(الف) ٹھوس کے ذرّات میں بین سالماتی قوت.......ہوتی ہے۔
(i) بہت کم (ii) اوسط
(iii) بہت زیادہ (iv) غیر متعین

(ب) ٹھوس پر باہری دباؤ ڈالنے پر اس کی ساخت قائم رہتی ہے۔اس خصوصیت کو...............کہتے ہیں۔
(i) متشاکل (ii) سختی
(iii) سیلانیت (iv) لچک

(ج) ماڈے کی جماعت بندی آمیزہ، مرکب اور عناصر ان قسموں میں کرتے وقت.........کو معیار قرار دیتے ہیں۔
(i) ماڈے کی حالت (ii) ماڈے کے مرحلے
(iii) ماڈے کی کیمیائی ترکیب
(iv) اوپر کے تمام

(د) دو یا زیادہ اجزا کے غیر متعین تناسب میں ملنے سے بننے والے ماڈے کو.......کہتے ہیں۔
(i) آمیزہ (ii) مرکب
(iii) عنصر (iv) دھات نما

(ہ) دودھ یہ ماڈے کی...............قسم کی مثال ہے۔
(i) مائع (ii) متجانس آمیزہ
(iii) غیر متجانس آمیزہ (iv) معلقات

(و) پانی، پارا اور برومین ان تینوں میں یکسانیت ہے کیونکہ تینوں ہی...............ہیں۔
(i) مائع (ii) مرکب
(iii) ادھات (iv) عنصر

(ز) کاربن کی گرفت 4 ہے اور آکسیجن کی گرفت 2 ہے۔اس سے پتا چلتا ہے کہ کاربن ڈائی آکسائیڈ اس مرکب میں کاربن اور آکسیجن کے جوہروں کے درمیان .... کیمیائی بندشیں ہوتی ہیں۔
1 (i) 2 (ii) 3 (iii) 4 (iv)

.2 گروہ میں متفرق کو پہچانیے اور وضاحت کیجیے۔

(الف) سونا، چاندی، تانبا، پیتل
(ب) ہائیڈروجن، ہائیڈروجن پیرا کسائیڈ، کاربن ڈائی آکسائیڈ، پانی کی بھاپ
(ج) دودھ، لیموکا رس، کاربن، فولاد
(د) پانی، پارا، برومین، پٹرول
(ہ) شکر، نمک، کھانے کا سوڈا، نیلا توتیا
(و) ہائیڈروجن، سوڈیم، پوٹاشیم، کاربن

.3 ذیل کے سوالوں کے جواب لکھیے۔

(الف) نباتات سورج کی روشنی میں کلوروفل کی مدد سے کاربن ڈائی آکسائیڈ اور پانی سے گلوکوز تیار کرتے ہیں اور آکسیجن خارج کرتے ہیں۔ اس عمل میں چار مرکبات کون سے ہیں؟ پہچان کر ان کی قسم لکھیے۔

(ب) پیتل اس آمیزے کے ایک نمونے میں ذیل کے اجزا ملے: تانبا (70%) اور جست (30%)۔ اس میں محلل، منحل اور محلول کون سے ہیں؟ لکھیے۔

(ج) سمندر کے پانی میں نمک کے حل ہونے سے اس کا ذائقہ نمکین ہوتا ہے۔ چند پانی کے ذخائر میں نمکیات (پانی میں نمک کا تناسب) ذیل کے مطابق ہے : لونار جھیل 7.9%، بحرالکاہل: 3.5%، بحیرۂ روم: 3.8، بحر مردار: 33.7% ۔ اس معلومات کی مدد سے آمیزہ کی دو خصوصیات کی وضاحت کیجیے۔

.4 ہر ایک کی دو دو مثالیں لکھیے۔

(الف) مائع عنصر (ب) گیسی عنصر
(ج) ٹھوس عنصر (د) متجانس آمیزہ
(ہ) لسونت (و) نامیاتی مرکب
(ز) پیچیدہ مرکب (ح) غیر نامیاتی مرکب
(ط) دھات نما (ی) ایسے عناصر جن کی گرفت 1 ہو
(ک) ایسے عناصر جن کی گرفت 2 ہو

.5 ذیل میں دیے ہوئے سالمی ضابطوں سے ان مرکبات کے اجزا (عناصر) کے نام اور علامات لکھیے اور ان کی گرفت لکھیے۔

KCl, HBr, $MgBr_2$, K_2O, NaH, $CaCl_2$, CCl_4, HI, H_2S, Na_2S, FeS, $BaCl_2$

6. ذیل کی جدول میں چند ماڈّوں کے کیمیائی ضابطے دیے ہوئے ہیں۔اس کی مدد سے ان ماڈّوں کی قسم طے کیجیے۔

ماڈّے کا نام	کیمیائی ضابطہ	ماڈّے کی قسم
سمندری پانی	$H_2O + NaCl + MgCl_2 + \ldots$	
کشید کیا ہوا پانی (Distilled water)	H_2O	
غبارے میں بھری ہوئی ہائیڈروجن گیس	H_2	
LPG سلنڈر کی گیس	$C_4H_{10} + C_3H_8$	
کھانے کا سوڈا	$NaHCO_3$	
خالص سونا	Au	
آکسیجن کے سلنڈر میں گیس	O_2	
کانسا	Cu + Sn	
ہیرا	C	
نیلا توتیا	$CuSO_4$	
چن کھڑی	$CaCO_3$	
ہلکا یا ہائیڈروکلورک تیزاب	$HCl + H_2O$	

7. سائنسی وجوہات لکھیے۔

(الف) ہائیڈروجن خود جلتی ہے۔آکسیجن جلنے میں مدد کرتی ہے لیکن پانی آگ بجھاتا ہے۔

(ب) لسونت کے اجزا عملِ تقطیر کے ذریعے علیحدہ نہیں کیے جاسکتے۔

(ج) لیمو کے شربت میں میٹھا - کھٹا - کھارا تمام ذائقے ہوتے ہیں اور اسے برتن میں اُنڈیلا جاسکتا ہے۔

(د) ٹھوس ماڈّہ مخصوص شکل اور حجم رکھتا ہے۔

8. ذیل میں دیے ہوئے عناصر کی جوڑیوں سے بننے والے مرکبات کے سالمی ضابطے ترچھی ضرب کے طریقے سے حاصل کیجیے۔

(الف) C (گرفت 4) اور Cl (گرفت 1)

(ب) N (گرفت 3) اور H (گرفت 1)

(ج) C (گرفت 4) اور O (گرفت 2)

(د) Ca (گرفت 2) اور O (گرفت 2)

سرگرمی:

کھانے کی مختلف اشیا کے پیکٹ جمع کیجیے۔ ان پر دی ہوئی معلومات کی مدد سے غذائی شے میں موجود اجزا کی جدول بنائیے۔جو اجزا مل سکتے ہیں حاصل کیجیے۔استاد اور دوستوں سے گفتگو کر کے استاد کی نگرانی میں ان اجزا کو جلا کر دیکھیے کہ وہ نامیاتی ہیں یا غیر نامیاتی۔

7. دھات - اَدھات

1. عام طور پر عناصر کی جماعت بندی کن تین قسموں میں کی جاتی ہے؟
2. روزمرہ زندگی میں آپ کون کون سی دھاتیں اور ادھاتیں استعمال کرتے ہیں؟

دنیا کی تمام چیزیں یا اشیا عناصر، مرکبات یا دونوں کے آمیزے سے بنی ہوتی ہیں۔ سائنس دانوں نے ان تمام عناصر کی دھات، ادھات اور دھات نما میں جماعت بندی کی ہے۔

دھات (Metals) : سونا، چاندی، لوہا، تانبا، ایلومینیم، میگنیشیم، کیلشیم، سوڈیم، پلاٹینم یہ چند دھاتیں ہیں۔ دھاتوں میں چمک ہوتی ہے۔ یہ سخت ہوتی ہیں۔ ورق پذیر اور تار پذیر ہوتی ہیں۔ دھاتیں حرارت اور برق کی عمدہ موصل ہوتی ہیں۔ دھاتیں ان کے گرفتی الیکٹرون کھو کر مثبت برقیدہ آین یعنی کیٹائن تیار کرتی ہیں۔

دھاتوں کی طبعی خصوصیات

(Physical Properties of Metals)

1. طبعی حالت (Physical State) : عمومی درجہ حرارت (کمرے کے درجۂ حرارت) پر دھاتیں ٹھوس حالت میں ہوتی ہیں لیکن پارا اور گیلیم جیسی دھاتیں کمرے کے درجۂ حرارت پر مائع حالت میں پائی جاتی ہیں۔

ذرا یاد کیجیے۔

آپ اپنے کسی رشتے دار کے ساتھ دواخانے گئے ہوں گے۔ آپ نے ڈاکٹر کے پاس خون کا دباؤ ناپنے کا آلہ (اسفگمو مانومیٹر) دیکھا ہوگا۔ اس کی کانچ کی نلی میں ایک ہلکے سرمئی رنگ کا مائع دیکھا ہوگا۔ یہ کون سی دھات ہے۔

2. چمک (Lustre) : اپنے گھر کے کسی تانبے کے برتن کو لیمو سے رگڑیے اور پھر پانی سے دھو ڈالیے۔ دھونے سے پہلے اور دھونے کے بعد کی چمک کا مشاہدہ کیجیے۔ دھات کے رگڑے ہوئے حصے اور ابھی ابھی تراشیدہ حصے کی سطح سے روشنی کی شعاعوں کا انعکاس ہوتا ہے اور دھاتیں چمکدار دِکھائی دیتی ہیں۔

3. سختی (Hardness) : دھاتیں عام طور پر سخت ہوتی ہیں لیکن سوڈیم اور پوٹاشیم جیسی دھاتیں ملائم ہوتی ہیں اور بہ آسانی چاقو سے کاٹی جاسکتی ہیں۔

4. تار پذیری (Ductility) : کیا آپ کبھی سنار کی دکان پر گئے ہیں؟ کیا سنار کو سونے یا چاندی کے تار بناتے ہوئے آپ نے دیکھا ہے؟ سوراخ سے دھات کو کھینچ کر تار بنائے جاتے ہیں۔ اسے دھات کی تار پذیری کہتے ہیں۔

5. ورق پذیری (Malleability) : ایک کیل پر ہتھوڑے کے ذریعے مسلسل ضرب لگاتے جائیے۔ کچھ وقفے بعد ایک پتلا ورق (پترا) تیار ہوتا دِکھائی دے گا۔ اس خاصیت کو دھات کی ورق پذیری کہتے ہیں۔

6. موصلِ حرارت (Conduction of heat) : تانبے کی پٹی کے سرے پر موم لگائیے اور دوسرے سرے کو گرم کیجیے۔ کیا ہوتا ہے اس کا مشاہدہ کر کے اپنے معلم سے گفتگو کیجیے۔ دھاتیں موصلِ حرارت ہوتی ہیں۔ چاندی، سونا، ایلومینیم حرارت کی عمدہ موصل ہیں۔

7. موصلِ برق (Conduction of electricity) : بجلی کے تار بنانے کے لیے کن کن دھاتوں کا استعمال کیا جاتا ہے؟ دھاتیں عمدہ موصلِ برق ہوتی ہیں۔ سیسہ اس سے مستثنیٰ ہے۔ سیسہ ایک ایسی دھات ہے جو حرارت اور برق کا موصل نہیں ہے۔

8. کثافت (Density) : دھاتوں کی کثافت زیادہ ہوتی ہے لیکن سوڈیم، پوٹاشیم اور لیتھیم کی کثافت پانی کی بہ نسبت کم ہوتی ہے۔ لیتھیم کی کثافت 0.53 g/cc ہے۔

9. نقطۂ پگھلاؤ اور نقطۂ جوش (Melting and Boiling Points) : عام طور پر دھاتوں کے نقطۂ پگھلاؤ اور نقطۂ جوش زیادہ (اونچے) ہوتے ہیں۔ Hg، Ga، Na، K اس سے مستثنیٰ ہیں۔

10. گونج (Sonority) : آپ کے اسکول کا گھنٹا کس دھات سے بنا ہوا ہے اور وہ کس طرح کام کرتا ہے؟ دھاتیں گونج پیدا کرتی ہیں۔

ادھات (Non metals) : کاربن، سلفر، فاسفورس کچھ ادھاتیں ہیں۔ عموماً ٹھوس ادھاتیں پھوٹک ہوتی ہیں اور ان میں چمک نہیں ہوتی۔

ادھاتوں کی طبعی خصوصیات (Physical properties of non-metals)

1. طبعی حالت (Physical State) : عام درجۂ حرارت پر ادھاتیں ٹھوس، مائع اور گیس کی حالت میں پائی جاتی ہیں۔ ٹھوس - C، S اور P۔ مائع حالت Br_2، گیسی حالت - H_2، N_2، O_2۔

2. چمک (Lustre) : ادھاتوں میں چمک نہیں ہوتی سوائے ہیرے اور آیوڈین کی قلموں کے۔ کچھ ادھاتیں بے رنگ اور کچھ مختلف رنگ والی ہوتی ہیں۔ کاربن یعنی کوئلہ کس رنگ کا ہوتا ہے؟

3. پھوٹک پن (Brittleness) : کوئلے (کاربن) پر ہتھوڑے سے ضرب لگائیے۔ کیا ہوتا ہے مشاہدہ کیجیے۔ ٹھوس ادھات پھوٹک ہوتی ہیں۔ کچھ ادھاتیں ملائم ہوتی ہیں لیکن ہیرا (کاربن کا بہروپ) سخت ترین قدرتی شے ہے۔

4. تار پذیری اور ورق پذیری (Ductility and Malleability) : ادھاتیں تار پذیر اور ورق پذیر نہیں ہوتیں۔

5. حرارت اور برق کی موصل (Conduction of Heat and Electricity) : ادھاتیں حرارت اور برق کی غیر موصل ہوتی ہیں۔ صرف گریفائٹ (کاربن کا بہروپ) برق کا عمدہ موصل ہوتا ہے۔

6. کثافت (Density) : ادھاتوں کی کثافت کم ہوتی ہے۔

7. نقطۂ پگھلاؤ اور نقطۂ جوش (Melting and Boiling Points) : ادھاتوں کے نقطۂ پگھلاؤ اور نقطۂ جوش کم ہوتے ہیں لیکن کاربن، بوران ٹھوس ادھاتیں ہیں۔ یہ اونچے درجۂ حرارت پر پگھلتی ہیں۔

ہمیشہ ذہن میں رکھیں۔

1. سونا، چاندی، ایلومینیم عمدہ ورق پذیر دھاتیں ہیں۔
2. سونے کا 1/10,000 ملی میٹر پتلا ورق بنا سکتے ہیں اور 1/5000 ملی میٹر تک قطر کے تار بنائے جا سکتے ہیں۔

دھات نما (Metalloids) : آرسینک (As)، سیلکان (Si)، جرمینیم (Ge)، اینٹی منی (Sb) جیسے کچھ عناصر میں دھات اور ادھات دونوں کی خصوصیات پائی جاتی ہیں۔ ایسے عناصر کو دھات نما کہتے ہیں۔

دھاتوں کی کیمیائی خصوصیات (Chemical properties of metals)

الف۔ الیکٹرونی تشکیل

الیکٹرونی تشکیل تمام عناصر کی کیمیائی خصوصیات کی بنیاد ہے۔ دھاتوں کی کثیر تعداد ایسی ہے جس کے جوہر کے بیرونی مدار میں الیکٹرون کی تعداد کم یعنی تین تک ہوتی ہے۔

عناصر	جوہری عدد	الیکٹرونی تشکیل
$_{11}Na$	11	2, 8, 1
$_{12}Mg$	12	2, 8, 2
$_{13}Al$	13	2, 8, 3

ب۔ آین کی تیاری :

دھاتیں اپنے گرفتی مدار سے الیکٹرون کھو کر مثبت برقیدہ آین - مثبت آین یعنی 'کیٹائن' تیار کرنے کی صلاحیت رکھتے ہیں۔

$$Na \longrightarrow Na^+ + 1e^-$$
(2,8,1) سوڈیم → (2,8) سوڈیم آین

$$Mg \longrightarrow Mg^{++} + 2e^-$$
(2,8,2) میگنیشیم → (2,8) میگنیشیم آین

$$Al \longrightarrow Al^{+++} + 3e^-$$
(2,8,3) ایلومینیم → (2,8) ایلومینیم آین

ج۔ آکسیجن کے ساتھ تعامل

دھاتیں آکسیجن کے ساتھ ملاپ کر کے اپنے آکسائیڈ تیار کرتی ہیں۔

دھات + آکسیجن ⟵ دھات کا آکسائیڈ

دھاتی آکسائیڈ اساسی خصوصیت رکھتے ہیں۔ دھاتی آکسائیڈ تیزاب سے کیمیائی ملاپ کر کے نمک اور پانی بناتے ہیں۔

دھاتوں کے آکسائیڈ + تیزاب ⟵ نمک + پانی

د۔ تیزاب کے ساتھ تعامل : اکثر دھاتیں ہلکا یا تیزاب کے ساتھ عمل کرکے دھاتوں کے نمک تیار کرتی ہیں اور ہائیڈروجن گیس کا اخراج ہوتا ہے۔

دھات + ہلکا یا تیزاب ⟶ نمک + ہائیڈروجن گیس

ایک امتحانی نلی میں ہلکا یا ہائیڈروکلورک ایسڈ لیجیے۔ اس میں جست کا سفوف ڈالیے اور نلی کے منہ کے قریب جلتی ہوئی تیلی لے جائیے۔ جلتی ہوئی تیلی کا مشاہدہ کیجیے۔ اس سے آنے والی ہلکی آواز آپ کو سنائی دے گی۔

ہ۔ پانی کے ساتھ تعامل : کچھ دھاتیں پانی کے ساتھ تعامل کرکے ہائیڈروجن گیس بناتی ہیں۔ کچھ دھاتیں پانی کے ساتھ کمرے کے درجۂ حرارت پر، کچھ گرم پانی کے ساتھ جبکہ کچھ دھاتیں پانی کی بھاپ کے ساتھ تعامل کرتی ہیں۔ ان کے تعامل کی شرح مختلف ہوتی ہے۔

ادھاتوں کی کیمیائی خصوصیات

(Chemical properties of non-metals)

الف۔ الیکٹرونی تشکیل : اکثر ادھاتوں کے گرفتی مدار میں الیکٹرون کی تعداد زیادہ سے زیادہ یعنی 4 سے 7 ہوتی ہے۔

عناصر	جوہری عدد	الیکٹرونی تشکیل
$_{7}N$	7	2, 5
$_{8}O$	8	2, 6
$_{17}Cl$	17	2, 8, 7

ب۔ آین کی تیاری : ادھاتوں کے گرفتی مدار میں الیکٹرون قبول کرکے منفی برقیدہ آین، منفی آین یعنی 'اینائن' تیار کرنے کی خاصیت ہوتی ہے۔

$Cl + e^- \longrightarrow Cl^-$
(2, 8, 7) کلورین ⟶ (2, 8, 8) کلورائیڈ آین

$O + 2e^- \longrightarrow O^{--}$
(2, 6) آکسیجن ⟶ (2, 8) آکسائیڈ آین

$N + 3e^- \longrightarrow N^{---}$
(2, 5) نائٹروجن ⟶ (2, 8) نائٹرائیڈ آین

ج۔ آکسیجن کے ساتھ تعامل

ادھاتیں آکسیجن کے ساتھ تعامل کرکے ان کے آکسائیڈس تیار کرتی ہیں۔

ادھات + آکسیجن ⟶ ادھاتوں کے آکسائیڈ

ادھاتوں کے آکسائیڈس تیزابی خاصیت رکھتے ہیں۔ وہ اساس سے تعامل کرکے نمک کا محلول اور پانی تیار کرتے ہیں۔

$$C + O_2 \longrightarrow CO_2$$

$$CO_2 + 2NaOH \longrightarrow Na_2CO_3 + H_2O$$

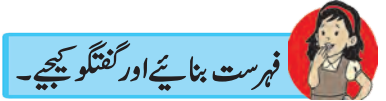
ادھاتوں کے آکسائیڈ پانی سے تعامل کرکے تیزاب تیار کرتے ہیں۔

$CO_2 + H_2O \longrightarrow H_2CO_3$ کاربونک ایسڈ

$SO_2 + H_2O \longrightarrow H_2SO_3$ سلفیورس ایسڈ

$SO_3 + H_2O \longrightarrow H_2SO_4$ سلفیورک ایسڈ

د۔ ادھاتیں ہلکائے تیزاب کے ساتھ کیمیائی تعامل نہیں کرتیں۔

دھاتوں اور ادھاتوں کے استعمال

ہماری روزمرہ زندگی میں دھاتیں اور ادھاتیں کہاں کہاں استعمال ہوتی ہیں، ان کی فہرست بنائیے۔

دھات کا نام	استعمال	ادھات کا نام	استعمال

دھاتوں کی کیمیائی خصوصیات کا مطالعہ کرتے وقت ہمیں معلوم ہوا کہ سونے اور چاندی کا بہ آسانی تعامل نہیں ہوتا۔ ایسا کیوں ہوتا ہے؟

رئیس دھاتیں (Noble metals): سونا، چاندی، پلاٹینم، پیلیڈیم اور روڈیم جیسی دھاتوں کو رئیس دھاتیں کہتے ہیں۔ یہ قدرت میں عناصر کی شکل میں پائی جاتی ہیں۔ ان پر ہوا، پانی، حرارت کا اثر آسانی سے نہیں ہوتا۔ کمرے کے درجۂ حرارت پر ان کا تاکل اور تکسید نہیں ہوتی۔

رئیس دھاتوں کا استعمال:

1. سونے، چاندی اور پلاٹینم کا استعمال خاص طور پر زیورات بنانے کے لیے ہوتا ہے۔
2. دواؤں میں چاندی کا استعمال ہوتا ہے۔ (Antibacterial property)
3. سونے چاندی کے تمغے بھی بنائے جاتے ہیں۔
4. کچھ الیکٹرانک آلات میں سونے چاندی کا استعمال ہوتا ہے۔
5. پلاٹینم، پیلیڈیم دھاتیں تماسی عامل (Catalyst) کے طور پر استعمال کی جاتی ہیں۔

سونے کا خالص پن (Purity of gold)

سنار کی دکان پر سونے کے الگ الگ نرخ بتائے جاتے ہیں۔ ایسا کیوں؟

سونا ایک رئیس دھات ہے اور قدرت میں عنصر کی شکل میں پایا جاتا ہے۔ 100 فی صد خالص سونا یعنی 24 کیرٹ سونا۔ خالص سونا نرم ہوتا ہے خالص سونے سے تیار شدہ زیورات دباؤ کی وجہ سے ٹیڑھے ہوجاتے ہیں یا ٹوٹ جاتے ہیں۔ اس لیے اس میں سنار تانبے یا چاندی کی مخصوص تناسب میں آمیزش کرتے ہیں۔ زیورات تیار کرنے کے لیے 22 کیرٹ یا اس سے کم کیرٹ کا سونا استعمال کیا جاتا ہے۔

سونے کا خالص پن: کیرٹ اور فی صد

کیرٹ	فی صد
24	100
22	91.66
18	75.00
14	58.33
12	50.00
10	41.66

کیا آپ جانتے ہیں؟

امریکہ کے نیو یارک شہر کے قریب سمندر میں آزادی کا مجسمہ ہے۔ اصل مجسّے کی پشت تانبے سے بنائی گئی تھی۔ لیکن اب سبز رنگ کی نظر آتی ہے کیونکہ ہوا میں موجود کاربن ڈائی آکسائیڈ اور رطوبت کا تانبے سے تعامل ہوکر سبز رنگ کا کاپر کاربونیٹ تیار ہوگیا۔ یہ تاکل کی ایک مثال ہے۔

تاکل (فرسودگی) (Corrosion): نمی کی وجہ سے دھاتوں پر ہوا کی گیسوں کا عمل ہوکر دھاتوں کے مرکب تیار ہوتے ہیں۔ اس کی وجہ سے دھاتوں کی جھیج ہوتی ہے۔ اسے ہی فرسودگی یا تاکل کہتے ہیں۔

فہرست بنائیے اور گفتگو کیجیے۔

آپ کی روزمرہ زندگی میں فرسودگی کی مثالوں کی فہرست تیار کیجیے۔

لوہے پر آکسیجن گیس کا تعامل ہوکر سرخی مائل غلاف تیار ہوتا ہے۔ تانبے پر کاربن ڈائی آکسائیڈ گیس کا تعامل ہوتا ہے تو ہرے رنگ کی تہہ بنتی ہے۔ چاندی پر ہائیڈروجن سلفائیڈ گیس کے اثر سے سیاہ رنگ کا غلاف تیار ہوتا ہے۔ فرسودگی سے حفاظت کے لیے دھاتوں پر تیل، گریس، وارنش اور رنگوں کی تہہ چڑھا دی جاتی ہے۔ اسی طرح ان پر دیگر زنگ آلود نہ ہونے والی دھاتوں کا ملمع چڑھایا جاتا ہے۔ لوہے پر جست کی ملمع کاری کرکے اس کو فرسودگی سے بچایا جاسکتا ہے۔ اس عمل کے ذریعے دھاتوں کی سطح کا ہوا سے ربط ٹوٹتا ہے جس سے کیمیائی تعامل میں رکاوٹ سے فرسودگی نہیں ہوتی۔

مخلوط دھات (Alloy): دو یا زیادہ دھاتوں یا دھاتوں اور ادھاتوں کے متجانس آمیزے کو مخلوط دھات کہتے ہیں۔ حسبِ ضرورت اجزائے ترکیبی مختلف تناسب میں ملا کر مخلوط دھات تیار کی جاتی ہے۔ مثلاً گھروں میں استعمال کیے جانے والے اسٹین لیس اسٹیل کے برتن، لوہا اور کاربن، کرومیم، نکل سے بنائے گئے مخلوط ہیں۔ پیتل تانبا اور جست سے بنایا جاتا ہے۔ کانسا تانبے اور سیسے سے بنائی گئی مخلوط دھات ہے۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

دلّی میں قطب مینار کے احاطے میں ۱۵۰۰ر سال قبل تیار کیا گیا لوہے کا ایک ستون ہے۔ اتنے سال گزرنے کے باوجود وہ ستون آج بھی چمکدار ہے کیونکہ ہمارے پرکھوں نے اسے مخلوط سے تیار کیا تھا۔ لوہے کے ساتھ اقل ترین تناسب میں کاربن، سیلیکان، فاسفورس ملائے گئے ہیں۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

سستے اسٹین لیس اسٹیل بناتے وقت کبھی کبھی قیمتی نکل کی جگہ تانبے کا استعمال کرتے ہیں۔ آپ نے کچھ اسٹین لیس اسٹیل برتنوں پر عمودی تڑخ دیکھی ہوگی۔ اس کا سبب یہی ہے۔

گفتگو کیجیے۔

آپ کے علاقے میں کباڑ لینے والا آتا ہوگا۔ وہ کباڑ لے کر کیا کرتا ہے؟ اور اس کی کیا ضرورت ہے؟

مشق

.1 جدول مکمل کیجیے۔

	دھاتوں کی خصوصیات	روزمرہ زندگی میں استعمال
(i)	تار پذیری	
(ii)	ورق پذیری	
(iii)	موصل حرارت	
(iv)	موصلِ برق	
(v)	گونج	

.2 متفرق جز علیحدہ کیجیے۔

(الف) سونا ، چاندی ، لوہا ، ہیرا

(ب) تار پذیری ، پھوٹک پن ، گونج ، ورق پذیری

(ج) C ، Br ، S ، P

(د) پیتل ، کانسا ، لوہا ، فولاد

.3 سائنسی وجوہات لکھیے۔

(الف) باورچی خانے کے اسٹین لیس اسٹیل کے برتنوں کی نچلی سطح پر تانبے کی ملمع کاری کی جاتی ہے۔

(ب) تانبے اور پیتل کے برتنوں کو لیمو سے صاف کرتے ہیں۔

(ج) سوڈیم دھات کو مٹی کے تیل میں رکھا جاتا ہے۔

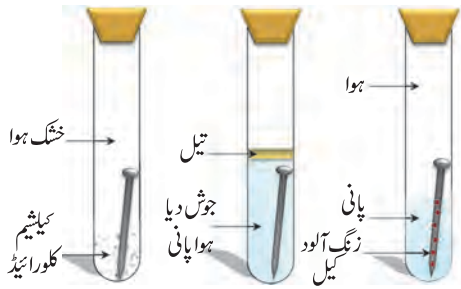
.4 درج ذیل سوالوں کے جواب لکھیے۔

(الف) دھاتوں کو تاکل سے بچانے کے لیے آپ کیا کریں گے؟

(ب) پیتل اور کانسے کی مخلوط دھاتیں کن کن دھاتوں سے بنائی جاتی ہیں؟

(ج) تاکل کے نقصان دہ اثرات بیان کیجیے۔

(د) رئیس دھاتوں کے استعمال بتائیے۔

.5 ذیل میں زنگ لگنے کا تعامل دیا ہوا ہے۔ اس عمل کے لیے تین امتحانی نلیوں کا مشاہدہ کیجیے اور درج سوالوں کے جواب لکھیے۔

(الف) امتحانی نلی نمبر۲ میں کیل زنگ آلود کیوں نہیں ہوئی؟

(ب) امتحانی نلی نمبر۱ میں کیل مکمل طور پر زنگ آلود کیوں ہوئی؟

(ج) کیا امتحانی نلی نمبر۳ میں کیل زنگ آلود ہوگی؟

سرگرمی :

مٹھائیوں پر لگایا جانے والا ورق کس طرح تیار کرتے ہیں؟ یہ ورق کن دھاتوں سے بنایا جاتا ہے؟ اس کی معلومات حاصل کیجیے۔

8. آلودگی

8.1 : ماحول کے مختلف مسائل

1. ماحول میں یہ مسائل کیوں پیدا ہوئے ہوں گے؟ 2. ان مسائل کو حل کرنے کے لیے کیا کرنا ہوگا؟

فطرت میں انسان کی مداخلت کے سبب زمین پر کئی مسائل پیدا ہو گئے ہیں۔صنعت کاری، بڑھتی ہوئی آبادی، کان کنی، آمد و رفت، حشرات کش اور کھاد کے بے دریغ استعمال کی وجہ سے زمین پر آلودگی بڑھ گئی ہے۔اس آلودگی کے اثرات انسانوں پر بھی مرتب ہو رہے ہیں۔

آلودگی (Pollution)

ماحولی نظام کے لیے وہ نقصان دہ عمل جس سے قدرتی ماحول میں خرابی پیدا ہوتی ہے، آلودگی کہلاتی ہے۔

1. آپ کے اطراف و اکناف میں کہاں کہاں آلودگی نظر آتی ہے؟ 2. آلودگی کیوں ہوتی ہے؟

آلائندے (Pollutants)

ماحولی نظام کے قدرتی افعال میں رکاوٹ پیدا کرنے والے، غیر حیاتی اور حیاتی اجزا (نباتات، حیوانات اور انسان) پر خطرناک اثرات مرتب کرنے والے اجزا کو آلائندے کہتے ہیں۔ ماحول میں زیادہ مقدار میں آلائندے خارج کرنے پر ماحول زہریلا اور صحت کے لیے نقصان دہ ہو جاتا ہے۔

آلائندے قدرتی نیز انسان کے پیدا کردہ بھی ہوتے ہیں۔ قدرتی آلائندے قدرت کے قوانین کے تحت ایک عرصے کے بعد ختم ہو جاتے ہیں۔اس کے برعکس انسانوں کے پیدا کردہ آلائندے ختم نہیں ہوتے۔

8.2 : 'میرے بچو! مجھے بچاؤ۔'

اگر قدرتی اشیا آلودہ ہوتی ہیں تو ان کے استعمال کے وقت ان کے مضر اثرات ہمیں کیوں معلوم نہیں ہوتے؟ ایسی اشیا آلائندہ کس طرح بنتی ہیں؟

عمل : آپ خود اپنے گرد و پیش کا مشاہدہ کر کے آلودہ مقامات کا تعین کیجیے۔اسی طرح جہاں آلودگی ہوا ایسی جگہوں کا اندراج کیجیے۔ آلودگی پھیلانے والے ہر جز کے تعلق سے آلودگی پیدا کرنے والا جز (آلائندہ) کون سا ہے، اسے پہچاننے کی کوشش کیجیے۔

1. کون کون سی قسم کے آلائندے پائے جاتے ہیں؟
2. آلائندے تنزل پذیر ہوتے ہیں یا غیر تنزل پذیر؟

الف۔ فضائی آلودگی (Air pollution)

ذرا یاد کیجیے۔

1. زمین کی فضا میں موجود مختلف گیسوں کا تناسب کیا ہے؟ ترسیم بنائیے۔
2. ہوا مختلف گیسوں کا متجانس آمیزہ ہے۔ ایسا کیوں کہتے ہیں؟
3. ایندھن کے جلنے سے ہوا میں کون کون سی مضر گیسیں خارج ہوتی ہیں؟

''جس ہوا میں زہریلی گیسیں، دھواں، گرد، خُرد جاندار جیسے خطرناک اجزا شامل ہوکر ہوا کو آلودہ کرتے ہیں، اسے فضائی آلودگی کہتے ہیں۔''

فضائی آلودگی کی وجوہات

ذیل کی تصاویر میں فضائی آلودگی کن اجزا کی وجہ سے ہوتی ہے، بتائیے۔

8.3 : مختلف اجزا کی وجہ سے فضائی آلودگی

فضائی آلودگی کی وجوہات

قدرتی وجوہات

1. **آتش فشاں کا پھٹنا :** آتش فشاں کے پھٹنے سے ٹھوس، گیس اور مائع کی صورت میں اشیا خارج ہوتی ہیں۔ مثلاً ہائیڈروجن سلفائیڈ، سلفر ڈائی آکسائیڈ، کاربن ڈائی آکسائیڈ، امونیم کلورائیڈ، ہائیڈروجن، بخارات، گرد کے ذرّات۔
2. **زلزلہ :** زلزلے کی وجہ سے زمین کے اندرونی حصے کی زہریلی گیسیں اور پانی کی بھاپ بڑے پیمانے پر ہوا میں شامل ہوجاتی ہے۔
3. **طوفان اور گردباد :** زمین کی گرد، کچرا، مٹی، زیرے اور خُرد جاندار ہوا میں شامل ہوتے ہیں۔
4. **جنگل کی آگ :** جنگل کی آگ کی وجہ سے کاربن ڈائی آکسائیڈ، سلفر ڈائی آکسائیڈ، ہائیڈروجن سلفائیڈ اور دھواں ماحول میں شامل ہوجاتا ہے۔
5. **خُرد جانداروں کا ہوا میں شامل ہونا :** مثلاً چند بیکٹیریا، پھپھوند کے بذرے ہوا میں شامل ہونے سے۔

انسان کی پیدا کردہ وجوہات

1. **ایندھن کا استعمال :** I. پتھر کا کوئلہ، لکڑی، ایل پی جی، مٹی کا تیل، ڈیزل، پٹرول کے استعمال سے کاربن ڈائی آکسائیڈ، کاربن مونو آکسائیڈ، نائٹروجن آکسائیڈ، سلفر ڈائی آکسائیڈ، سیسے کے مرکبات ہوا میں شامل ہوتے ہیں۔ II. ٹھوس کچرا، زرعی کچرا، باغ کا کچرا جلانے پر ہوا آلودہ ہوجاتی ہے۔
2. **صنعت کاری :** 1. مختلف کارخانوں سے بڑے پیمانے پر دھواں خارج ہوتا ہے۔ گندھک کی راکھ، نائٹروجن آکسائیڈ، بنولے (کپاس کے بیج) کا سفوف ماحول میں شامل ہونے سے۔
3. **جوہری بجلی کی پیداوار اور جوہری دھماکے :** جوہری بجلی کی پیداوار میں یورینیم، تھوریئیم، گریفائٹ، پلوٹونیم عناصر کے استعمال سے، تابکار شعاعوں کے اخراج سے ہوا آلودہ ہوتی ہے۔

1. مذکورہ بالا اہم وجوہات کے علاوہ فضائی آلودگی کی وجوہات کون سی ہیں؟
2. کیا چار اسٹروک (Four Stroke) انجن والی سواریوں کی بہ نسبت دو اسٹروک انجن والی سواریوں سے ہوا زیادہ آلودہ ہوتی ہے؟

انٹرنیٹ میرا دوست

1. دنیا کے بڑے بڑے آتش فشاں کے بارے میں معلومات حاصل کیجیے۔
2. مہاراشٹر کے بڑے شہروں اور گاؤں میں ہوا کی آلودگی کا انسانی صحت پر کیا اثر ہوتا ہے؟ اس کی معلومات حاصل کیجیے۔

تاریخ کے جھروکے سے ...

1. لندن میں فضائی آلودگی کی وجہ سے ۵ سے ۹/ دسمبر ۱۹۵۲ء کو گھنا کہرا چھا گیا تھا۔ اس میں پتھر کے کوئلے کو جلانے سے خارج ہونے والا دھواں شامل ہوا۔ اس دھویں کا اثر پانچ دنوں تک رہا۔ لندن میں ۳ سے ۷ دسمبر ۱۹۶۲ء کے درمیان بھی یہی صورت حال تھی۔
2. ۱۹۴۸ء میں پٹس برگ نامی شہر میں دھویں اور دھوانسہ کی وجہ سے دن میں ہی رات ہوگئی تھی۔ اس وقت یہ شہر 'کالے شہر' کے نام سے مشہور ہوا۔

نمبر شمار	فضائی آلائندے	ذرائع	اثرات
.1	سلفر ڈائی آکسائیڈ (SO_2)	کارخانے (جس جگہ کوئلہ اور معدنی تیل۔ ایندھن کا استعمال ہوتا ہے)	آنکھوں میں تکلیف، تنفسی راستے میں جلن، زیادہ بلغم بننا، کھانسی، سانس پھولنا۔
.2	کاربن مونو آکسائیڈ (CO)	سواریوں اور کارخانوں کا دھواں	خون میں آکسیجن جذب کرنے کی صلاحیت میں کمی
.3	نائٹروجن کے آکسائیڈس	سواریوں کا دھواں	پھیپھڑے اور تنفسی راستے میں جلن
.4	ہوا میں شامل ذرّاتی اشیا	صنعتوں اور سواریوں کا دھواں	تنفس کے امراض
.5	گرد	صنعتوں اور سواریوں کا دھواں	سلی کاسیس کا خطرہ
.6	حشرات کش	حشرات کش کی تیاری اور استعمال	پست حوصلگی، دائمی تنفسی مرض کی وجہ سے موت
.7	میتھین	کارخانوں سے ہونے والا گیس کا رساؤ	سمیت، جلد کا سرطان، دمہ، تنفّسی نظام کی بیماریاں

8.4 : فضائی آلائندے - ذرائع اور اثرات

کیا آپ جانتے ہیں؟

۲/ دسمبر ۱۹۸۴ء کی رات بھوپال میں آج تک کا سب سے بھیانک صنعتی حادثہ پیش آیا تھا۔ یہاں حادثاتی طور پر گیس کے رساؤ سے تین دنوں میں آٹھ ہزار افراد کو اپنی جان گنوانا پڑی تھی۔
بھوپال گیس حادثے کی مزید معلومات حاصل کیجیے اور اس کی بنیاد پر آگے دیے ہوئے نکات پر بحث کیجیے : حادثے کی نوعیت، وجوہات، اثرات، روک تھام کے طریقے۔

فضائی آلودگی کا نباتات اور حیوانات پر ہونے والا اثر

نباتات

1. پتوں کے مسامات بند ہو جاتے ہیں۔
2. شعاعی ترکیب کا عمل دھیما پڑ جاتا ہے۔
3. نباتات کی نشوونما رک جاتی ہے۔ پتے پیلے پڑ جاتے ہیں اور جھڑتے ہیں۔

حیوانات

1. عملِ تنفس پر مضر اثر ہوتا ہے۔
2. آنکھوں میں جلن

ذرا یاد کیجیے۔

1. اوزون کی تہہ کی کیا اہمیت ہے؟
2. اوزون کی تہہ کی دبازت میں کمی ہونے کی کیا وجوہات ہیں؟

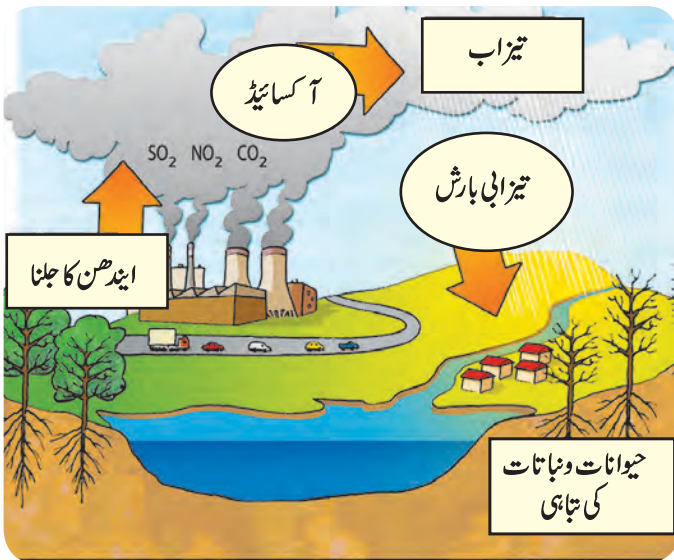
فضائی آلودگی سے ماحول پر ہونے والے اثرات

اوزون تہہ کی بربادی : گزشتہ جماعت میں آپ نے مطالعہ کیا ہے کہ زمین کی سطح سے ۴۸ رکلومیٹر کی بلندی تک اوزون کی تہہ ہے جو سورج کی بالائے بنفشی شعاعوں (UV-B) سے زمین کے جانداروں کی حفاظت کرتی ہے لیکن اب اوزون کی تہہ کو ذیل کی وجوہات کی بنا پر خطرہ لاحق ہو گیا ہے۔

خضرہ گھر کا اثر اور عالمی درجۂ حرارت کا بڑھنا : CO_2 ماحول میں بہت قلیل مقدار میں موجود ہونے کے باوجود وہ سورج سے خارج ہونے والی توانائی کو جذب کرنے کا اہم کام کرتی ہے۔ گزشتہ سو سال میں صنعت کاری کی وجہ سے ماحول میں CO_2 کا تناسب بڑھ گیا ہے۔ CO_2 کا زمین کے درجۂ حرارت پر ہونے والے اثر کو 'خضرہ گھر کا اثر' کہتے ہیں۔ CO_2 کی طرح ہی نائٹرس آکسائیڈ، میتھین گیس اور CFC زمین کے ماحول کی حرارت کو روکے رکھتے ہیں جنھیں مجموعی طور پر 'خضرہ گھر کی گیسیں' کہتے ہیں۔

8.5 : خضرہ گھر کے اثرات

خضرہ گھر کے بڑھتے ہوئے اثر سے دھیرے دھیرے عالمی درجۂ حرارت بڑھتا جا رہا ہے جس کی وجہ سے آب و ہوا میں تبدیلی کے نتیجے میں فصلوں کی پیداوار، جنگلاتی زندگی کی تقسیم میں خرابی (نقص)، برفانی تودوں اور گلیشیر (برف زار) کے پگھلنے سے سطح سمندر میں اضافہ ہو رہا ہے۔

تیزابی بارش (Acid Rain) : کوئلہ، لکڑی، معدنی تیل جیسے ایندھنوں کے جلنے سے سلفر اور نائٹروجن کے آکسائیڈ فضا میں شامل ہوتے ہیں جو بارش کے پانی میں حل ہو کر سلفیورک تیزاب، نائٹرک تیزاب اور نائٹرس تیزاب تیار کرتے ہیں۔ یہ تیزاب بارش کے قطرات یا برف کے ذرّات کے ساتھ مل کر جو بارش یا برف گرتی ہے، اسے 'تیزابی بارش' کہتے ہیں۔

8.6 : تیزابی بارش

تیزابی بارش کے اثرات

1. تیزابی بارش کی وجہ سے مٹی اور پانی کے ذخائر کی تیزابیت بڑھتی ہے جس کی وجہ سے آبی حیوانات، نباتات اور عام جنگلاتی زندگی کو نقصان پہنچتا ہے اور پورے ماحولی نظام پر مضر اثرات مرتب ہوتے ہیں۔
2. عمارتوں، مجسّے، تاریخی عمارتوں، پل، دھاتی مورتیوں، تاروں کی باڑ وغیرہ کو زنگ لگ جاتا ہے۔
3. تیزابی بارش بالواسطہ طور پر کیڈمیم اور پارا جیسی بھاری دھاتوں کو بہالے جاتی ہے جو نباتات میں جذب ہو کر غذائی جال میں شامل ہو جاتی ہیں۔
4. پانی کے ذخائر اور پانی کے پائپوں میں پانی تیزابی ہونے سے پانی کے پائپوں میں موجود دھاتوں اور پلاسٹک کے پانی میں شامل ہونے سے صحت کے سنگین مسائل پیدا ہوتے ہیں۔

فضائی آلودگی پرانسدادی تدابیر

1. کارخانوں سے نکلنے والے دھویں میں کئی آلودہ ذرّات ہوتے ہیں۔ فضائی آلودگی کو قابو میں کرنے والے آلات کا استعمال لازمی قرار دیا گیا ہے مثلاً مزاحمتی آلات (Arresters)، صافی آلات (Filters) کا استعمال کرنا۔ ان کو روکنے کے لیے چمنی پر جالیاں لگانا۔
2. شہروں میں بدبو پھیلانے والے کچروں کی مناسب طور پر نکاسی کرنا۔
3. جوہری تجربات، کیمیائی ہتھیاروں کے استعمال پر مناسب پابندی لگانا۔
4. CFC کی پیداوار پر پابندی لگانا۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

ہوا کے معیار کا اشاریہ (Air Quality Index) :
شہریوں کو اس بات کا علم ہونا ضروری ہے کہ ان کے شہر کی ہوا کتنی آلودہ ہوئی ہے۔ ہوا کے معیار کا اشاریہ طے کرنے کے لیے ہوا میں SO_2، CO، NO_2، سطحِ زمین کے قریب کی ہوا میں اوزون، ذرّاتی اشیا وغیرہ کا تناسب روزانہ ناپا جاتا ہے۔
بڑے شہروں میں زیادہ آمد و رفت والے اہم چوراہوں پر ہوا کے معیار کا اشاریہ بتانے والے تختے (بورڈ) لگائے جاتے ہیں۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

رنگ و روغن، آئیل پینٹنگ، نائلون کے کپڑے، سوتی کپڑے، ریان کپڑے، چمڑے کی اشیا اور کاغذ پر سلفر ملے ہوئے فضائی آلائندے اثر ڈالتے ہیں جس سے ان اشیا کے رنگ تبدیل ہوتے ہیں۔

ب۔ آبی آلودگی (Water Pollution)

بتائیے تو بھلا!

1. استعمال کے قابل پانی ہمیں کن کن آبی ذرائع سے حاصل ہوتا ہے؟
2. پانی کا استعمال ہم کس لیے کرتے ہیں؟
3. زمین کے کل رقبے کا کتنا فیصد حصہ پانی سے گھرا ہوا ہے؟
4. کن وجوہات کی بنا پر پانی آلودہ ہوتا ہے؟
5. پانی ہی زندگی ہے، ایسا کیوں کہا جاتا ہے؟

قدرتی اور بیرونی اجزا کے ملنے سے جب پانی گندہ، زہریلا ہوجاتا ہے اور اس میں آکسیجن کی مقدار گھٹتی ہے تو اس کی وجہ سے جانداروں کو نقصان پہنچتا ہے، متعدی بیماریاں پھیلتی ہیں۔ اسی کو آبی آلودگی کہتے ہیں۔

میٹھے اور سمندری پانی کی آلودگی میں طبعی، کیمیائی اور حیاتی تبدیلیوں کا شمار ہوتا ہے۔

8.7 : آبی آلودگی

آبی آلائندے (Water Pollutants)

(i) حیاتی آبی آلائندے : کائی، بیکٹیریا، وائرس اور طفیلی جانداروں کی موجودگی کی وجہ سے پانی پینے کے قابل نہیں رہتا ہے۔ اس حیاتی آلودگی کی وجہ سے بیماریاں پھیلتی ہیں۔

(ii) غیر نامیاتی آلائندے : باریک ریت، دھویں کے ذرّات، مٹی کے ذرّات جیسی تیرنے والی اشیا، نمکیات کا آمیزہ، آرسینک، کیڈمیم، سیسے، پارے کے مرکبات اور تابکار اشیا کے حصے۔

(iii) نامیاتی آلائندے : گھاس کُش، حشرات کُش، کھاد، گندہ پانی نیز کارخانوں سے نکلنے والے اخراجی مادّے۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

ریاست تامل ناڈو میں چمڑے کی دباغت کے کئی مراکز ہیں۔ ان سے خارج ہونے والا پانی پلار ندی میں چھوڑا جاتا ہے جس کی وجہ سے اس ندی کو 'گٹر ندی' کہتے ہیں۔

آبی آلودگی کی وجوہات

الف۔ قدرتی وجوہات اور اثرات

1. **پانی میں آبی سنبل کا نمو -**
- آکسیجن گیس کی کمی ہوتی ہے۔
- پانی کی قدرتی خصوصیات میں تبدیلی ہوتی ہے۔

2. **اشیا کا سڑنا -**
- حیوانات اور نباتات کے باقیات کے سڑنے اور تنزل کی وجہ سے۔

3. **تلچھٹ (گاد) کی وجہ سے -**
- ندی کے پانی کے بہاؤ اور راستہ بدلنے کی وجہ سے

4. **زمین کی جھیج -**
- زمین کی جھیج کی وجہ سے بیکٹیریا جیسے خُرد جاندار، کئی حیاتی اور غیر حیاتی اجزا پانی میں شامل ہوتے ہیں۔

5. **پھپھوند -**
- پانی میں سڑے ہوئے نامیاتی مادّوں پر پھپھوند اور بیکٹیریا کی نشوونما ہونے سے۔

6. **کائی -** • زیادہ بڑھنے پر پانی گندہ ہوجاتا ہے۔

7. **کرم -**
- زمین پر موجود کرم بارش کے پانی کے ساتھ بہتے ہیں۔

ب۔ انسان کی پیدا کردہ وجوہات اور اثرات

1. **رہائشی علاقے کا گندہ پانی -**
- گاؤں، شہروں کا گندہ پانی، فضلہ ندی کے بہتے پانی، پانی کے ذخائر میں چھوڑا جاتا ہے۔

2. **صنعتوں کا گندہ پانی -**
- کپڑے، شکر، کاغذ، لوہا، چمڑے کی صنعت اور دودھ کی صنعتوں سے پانی میں رنگ، مصفا، چمڑے کے ٹکڑے، ریشے، پارا، سیسہ وغیرہ پانی میں چھوڑے جاتے ہیں۔

3. **معدنی تیل کا رساؤ -**
- نقل و حمل کے دوران تیل کا گرنا، رساؤ ہونا، ٹینکر کی صفائی کرتے وقت پانی پر تیل کا تیرنا۔

4. **کھاد اور حشرات کش کا استعمال -**
- کیمیائی مادّے فاسفیٹ اور نائٹروجن ملی ہوئی کھاد۔
- ایڈرن، کلورین، کاربونیٹ ملے ہوئے حشرات کش مادّے وغیرہ پانی کے ساتھ بہہ کر پانی کے دھارے میں مل جاتے ہیں۔

5. **دیگر وجوہات -**
- ندی کے پانی میں فضلے کا ملنا، کپڑے دھونا، پانی میں انباڑی، گھائے پات کے سڑنے کی وجہ سے پانی آلودہ ہوجاتا ہے۔
- نعش کی راکھ باقیات کو پانی میں بہانا اور پھول وغیرہ پانی میں ڈالنا۔ حرارتی بجلی مرکز سے گندے پانی کا اخراج۔

آبی آلودگی کے اثرات

1. **انسان پر ہونے والے اثرات :**
- آلودہ پانی کی وجہ سے اسہال، یرقان، میعادی بخار، جلدی بیماریاں، نظامِ انہضام کے امراض ہوتے ہیں۔
- جگر، گردے، دماغ کی بیماریاں، ہڈیوں کے امراض، خون کا زیادہ دباؤ (ہائی بلڈ پریشر) جیسی بیماریاں ہوتی ہیں۔

2. **ماحولی نظام پر ہونے والے اثرات**
- نباتات کی نشوونما رُک جاتی ہے۔
- نباتات کی انواع ختم ہوجاتی ہیں۔
- پانی میں نمکیات کی مقدار بڑھ جاتی ہے۔
- پانی میں آکسیجن کے حل ہونے کا تناسب کم ہوجاتا ہے۔
- آبی ماحولی نظام کا توازن بگڑ جاتا ہے۔
- آبی جاندار ہلاک ہوتے ہیں۔
- سمندری پرندوں پر بھی مضر اثرات ہوتے ہیں۔

3. **دیگر اثرات**
- پانی کی قدرتی اور طبعی خاصیت تبدیل ہوتی ہے۔
- پانی کا رنگ اور ذائقہ بدلتا ہے۔
- پانی میں موجود مفید جاندار ختم ہوجاتے ہیں۔
- زمین کی زرخیزی متاثر ہوتی ہے۔
- فصلوں میں زہریلے مادّے شامل ہوجاتے ہیں۔

3. مٹی کی آلودگی (Soil Pollution)

ذرا یاد کیجیے۔

1. زمین کی جھیج سے کیا مراد ہے؟
2. مٹی کی زرخیزی کم ہونے کی وجوہات کیا ہیں؟

کرۂ ارض پر زمین سے گھرے ہوئے کل حصے میں سے کچھ حصہ برف پوش ہے، کچھ حصہ ریگستانی (ریتیلا) جبکہ کچھ حصہ پہاڑ اور پہاڑیوں سے گھرا ہوا ہے۔ انسانی استعمال کے قابل زمین بہت کم ہے۔

مٹی کی طبعی، حیاتی اور کیمیائی خصوصیات میں قدرتی اعمال اور انسانی سرگرمیوں کی وجہ سے تبدیلی واقع ہوتی ہے جس کی وجہ سے اس کی پیداوار میں کمی واقع ہوتی ہے۔ اسے مٹی کی آلودگی کہتے ہیں۔

موازنہ کیجیے۔

سامنے دی ہوئی دو تصویروں کا موازنہ کیجیے۔

گھریلو استعمال کی اشیا، حیاتی بے کار اشیا، کھیتی کے بے کار مادّے، ان میں سے ہر ایک کی پانچ مثالیں دیجیے۔ ان کے مٹی میں شامل ہونے سے اور مٹی کس طرح آلودہ ہوتی ہے، اپنے الفاظ میں لکھیے۔

'گیلا کچرا، سوکھا کچرا' اسی طرح 'ہر گھر میں بیت الخلا' اس بارے میں جماعت کے دوستوں کے ساتھ گفتگو کرکے اپنے الفاظ میں معلومات دیجیے۔

مٹی کی آلودگی کے اثرات

1. کارخانوں سے نمک ملا ہوا، تیزابی پانی نکل کر مٹی میں مل جاتا ہے جس سے مٹی بنجر ہوجاتی ہے۔
2. تابکار مادّے اور دیگر آلائندے مٹی میں موجود فصلوں، پانی اور انسان، اس غذائی زنجیر میں سفر کرتے ہیں۔
3. مٹی کی آلودگی سے آبی آلودگی کا خطرہ لاحق ہوتا ہے کیونکہ زہریلے مائعات مٹی کے ذریعے قریبی آبی ذخائر میں یا رساؤ کے ذریعے زیرِ زمین پانی میں داخل ہوتے ہیں۔ اسی طرح جراثیم کے ذریعے مختلف بیماریاں پھیلتی ہیں۔

مٹی کی آلودگی کا ہوا اور آبی آلودگی سے تعلق

گیلے کچرے سے کھاد نہ بنا کر اسے پھینک دیں تو وہ وہیں سڑتا ہے، اس کا تجزیہ ہوتا ہے۔ اس میں نقصان دہ جراثیم کی نشوونما ہوتی ہے جن کے بہتے پانی میں مل جانے سے پانی آلودہ ہوجاتا ہے۔

کھیتی کے لیے حشرات کش، کیمیائی کھادوں، گھاس کش کے استعمال سے مٹی آلودہ ہوجاتی ہے۔ حشرات کش اور گھاس کش کے بڑے پیمانے پر چھڑکاؤ سے یہ کیمیائی مادّے ہوا میں شامل ہوتے ہیں اور ہوا آلودہ ہوجاتی ہے۔ اسی طرح کیمیائی کھادوں کا استعمال بڑے پیمانے پر کرنے سے یہ کیمیائی مادّے پانی میں شامل ہوکر پانی کو آلودہ کرتے ہیں۔

انسانی فضلات، جانوروں، پرندوں کے فاسد مادّوں کے مٹی میں ملنے سے مٹی آلودہ ہوجاتی ہے۔ اس غلاظت کے یونہی رہنے سے مختلف گیسیں خارج ہوتی ہیں اور بدبو پھیلتی ہے۔ یہ گیسیں ہوا میں ملتی ہیں اور ہوا آلودہ ہوجاتی ہے۔ یہی غلاظت پانی میں شامل ہونے سے پانی آلودہ ہوجاتا ہے۔

آلودگی - پابندی اور روک تھام :

آلودگی پر قابو، اس کی روک تھام کے لیے بھارت سرکار نے چند قانون بنائے ہیں۔ آلودگی کو قابو میں کرنے سے متعلق قوانین حسب ذیل ہیں۔

1. **آبی آلودگی پر پابندی اور قابو کا قانون ۱۹۷۴ء**
2. **فضائی آلودگی پر پابندی اور قابو کا قانون ۱۹۸۱ء**
3. **ماحول کے تحفظ کا قانون ۱۹۸۶ء**

حیاتی طبّی کچرا، خطرناک فاضلات، ٹھوس کچرا، صوتی آلودگی پر قابو، ان تمام کے بارے میں مختلف قوانین اور اُصول موجود ہیں۔ کارخانے، صنعتی بستیاں، کارپوریشن، ضلع پریشد، پنچایت سمیتی، گرام پنچایت وغیرہ اداروں کے ذریعے درج بالا آلودگی پر قابو کے تعلق سے قوانین پر عمل ہورہا ہے یا نہیں اس پر نگرانی رکھنے کا کام مہاراشٹر آلودگی انضباطی ادارہ اور مرکزی آلودگی انضباطی ادارہ ان سرکاری محکموں کے ذریعے کیا جاتا ہے۔

1. ذیل میں چند جملے دیے ہوئے ہیں۔ بتائیے ان کا تعلق آلودگی کی کس قسم سے ہے۔

(الف) دلّی میں دن میں کہر چھایا ہوتا ہے۔

(ب) پانی پوری کھانے کے بعد بعض اوقات اُلٹی اور اسہال کی شکایت ہوتی ہے۔

(ج) باغوں میں گھومنے سے اکثر اوقات چھینک آتی ہے۔

(د) بعض علاقوں کی مٹی میں فصلوں کی نشو ونما نہیں ہوتی ہے۔

(ہ) زیادہ آمد و رفت والے چوراہے پر کام کرنے والے بعض افراد کو تنفس کی بیماریاں، دمے کی شکایت ہوتی ہے۔

2. اقتباس کو پڑھیے۔اس میں آلودگی کی کون سی قسمیں اور کس جملے میں آئی ہیں، اس کو نقل کیجیے۔

ندیم شہری علاقے میں رہتا ہے اور آٹھویں جماعت میں زیر تعلیم ہے۔ روزانہ بس سے اسکول جاتا ہے۔ اسکول پہنچنے کے لیے اسے ایک گھنٹا لگتا ہے۔ اسکول جاتے وقت اس کو کئی دو پہیہ، چار پہیہ سواریاں، رکشا، بس وغیرہ نظر آتی ہیں۔ کچھ دنوں کے بعد اس کو دمے کی شکایت ہونے لگی۔ ڈاکٹروں نے اس کو شہر سے دور رہنے کی صلاح دی۔ تب اس کی ماں نے اسے اس کے ماموں کے گھر گاؤں بھیج دیا۔ ندیم جب گاؤں گیا تب اسے کئی جگہ کچرے کے ڈھیر نظر آئے۔ کئی جگہوں پر حیوانی اور انسانی فضلے کی بدبو آرہی تھی۔ کچھ مقامات پر چھوٹی نالیوں سے بدبودار کالا پانی بہتا ہوا دکھائی دیا۔ چند دنوں کے بعد وہ پیٹ کی بیماری میں مبتلا ہوگیا۔

3. ستون 'الف' اور ستون 'ب' میں مناسب تعلق بتا کر آلودگی پھیلانے والے اجزا کے انسانی صحت پر کون سے اثرات مرتب ہوتے ہیں، وضاحت کیجیے۔

ستون 'الف'	ستون 'ب'
(الف) کوبالٹ ملا پانی	(i) کند ذہن
(ب) میتھین گیس	(ii) فالج
(ج) سیسہ ملا پانی	(iii) پھیپھڑوں پر سوجن
(د) سلفر ڈائی آکسائیڈ	(iv) جلد کا سرطان
(ہ) نائٹروجن ڈائی آکسائیڈ	(v) آنکھوں میں جلن

4. صحیح یا غلط، بتائیے۔

(الف) دریا کے بہتے ہوئے پانی میں کپڑے دھونے سے پانی آلودہ نہیں ہوتا ہے۔

(ب) بجلی کے آلات کا جتنا زیادہ استعمال کریں گے اتنی ہی زیادہ آلودگی ہوتی ہے۔

5. ذیل کے سوالوں کے جواب لکھیے۔

(الف) آلودگی اور آلائندے کسے کہتے ہیں؟

(ب) تیزابی بارش کسے کہتے ہیں؟

(ج) خضرہ گھر کے اثرات سے کیا مراد ہے؟

(د) مرئی اور غیر مرئی آلائندے کون سے ہیں؟

6. ذیل کے سوالوں کے جواب لکھیے۔

(الف) آپ کے اطراف کے علاقے میں نظر آنے والی فضائی آلودگی، آبی آلودگی اور مٹی کی آلودگی کی دو دو مثالیں لکھیے۔

(ب) سواریوں سے آلودگی کس طرح ہوتی ہے؟ کم آلودگی پھیلانے والی سواریوں کے نام بتائیے۔

(ج) آبی آلودگی کی قدرتی وجوہات کون کون سی ہیں؟

(د) فضائی آلودگی کی روک تھام کے لیے چار اقدامات بتائیے۔

(ہ) خضرہ گھر کے اثرات اور عالمی درجۂ حرارت میں اضافے کے تعلق کی وضاحت کیجیے/ اثرات بتائیے۔

(و) فضائی آلودگی، مٹی کی آلودگی اور آبی آلودگی میں سے ہر ایک کے بارے میں دو دو نعرے تیار کیجیے۔

7. ذیل کی آلودگیوں کی انسان کی پیدا کردہ آلودگی اور قدرتی آلودگی میں جماعت بندی کیجیے۔

گندہ پانی، گرد، زیرے، کیمیائی کھاد، سواریوں کا دھواں، کائی، جراثیم کش ادویات، جانوروں اور پرندوں کا فضلہ

سرگرمی:

1. آپ کے علاقے کے پانی کی صفائی کی جانچ کرنے والی تجربہ گاہ میں جائیے اور پینے کے پانی کی آلودگی معلوم کرنے والی جانچ کے بارے میں معلومات حاصل کیجیے۔

2. آپ کے علاقے میں سب سے زیادہ آمد و رفت والے چوراہے پر جائیے اور یہاں مختلف اوقات میں ہوائی آلودگی سے واقفیت حاصل کیجیے۔ کس وقت سب سے زیادہ یا سب سے کم فضائی آلودگی ہوتی ہے، اس کا اندراج کیجیے۔

9. آفات کا حسنِ انتظام

1. آفات سے کیا مراد ہے؟
2. آفات کی کتنی قسمیں ہیں؟

گزشتہ جماعت میں آپ نے مختلف قدرتی آفات کے بارے میں مختصر سی معلومات حاصل کی ہے۔ اس جماعت میں آپ زلزلہ اور دیگر قدرتی آفات کے متعلق مزید معلومات حاصل کریں گے۔

زلزلہ کسے کہتے ہیں؟ زلزلے سے کون کون سے اثرات مرتب ہوتے ہیں؟

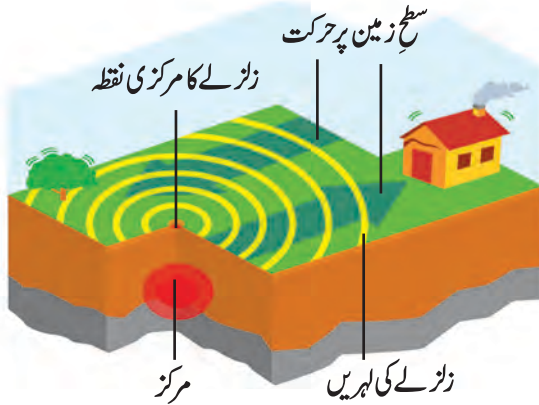
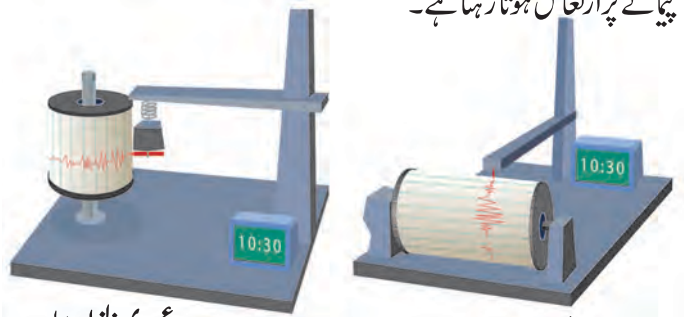
زلزلہ (Earthquake)

قشرِ ارض میں اچانک ارتعاش ہونے یا قشر کے چند لمحوں تک ہلنے کو زلزلہ کہتے ہیں۔ زلزلے کی وجہ سے سطحِ زمین کا حصہ آگے پیچھے یا اوپر نیچے ہوتا ہے جس کی وجہ سے زمین ہلتی ہے۔

کرۂ ارض میں بننے والی لہریں اور جھٹکے زمین کے اندر اور باہر سطحِ زمین پر تمام سمتوں میں پھیلتے ہیں۔ زلزلے کے مرکز کے عین اوپر سطحِ زمین کے نقطے کو زلزلے کا مرکز کہتے ہیں۔ شدید قسم کے جھٹکے/لہریں سب سے پہلے مرکزی حصے سے منسلک علاقوں تک پہنچتی ہیں جس کی وجہ سے سب سے زیادہ نقصان اسی جگہ ہوتا ہے۔

زلزلے کے جھٹکے ہلکے اور شدید دونوں قسم کے ہو سکتے ہیں۔ زمین پر ہونے والے شدید زلزلے کے مقابلے میں ہلکے زلزلوں کی تعداد بہت زیادہ ہے۔

زمین پر ہر روز کسی نہ کسی جگہ زلزلہ آتا ہے۔ National Earthquake Information Centre کے مشاہدے کے مطابق زمین پر ہر سال تقریباً 14,000 - 12,400 زلزلے آتے ہیں۔ (حوالہ: www.iris.edu) اس سے یہ سمجھ میں آتا ہے کہ زمین میں مسلسل کم زیادہ پیمانے پر ارتعاش ہوتا رہتا ہے۔

9.1 : عمارت میں پڑنے والی دراڑیں

9.2 : زلزلے کا مرکز اور زلزلے کا مرکزی نقطہ

زلزلے کی پیمائش کرنے والے آلے کو 'سِسموگراف' یا 'سِسمومیٹر' کہتے ہیں۔ اسی طرح زلزلے کی شدت کی پیمائش کرنے کے لیے 'رِختر اسکیل' (Richter Scale) نامی اکائی کا استعمال کیا جاتا ہے۔ یہ ریاضی کی ایک اکائی ہے۔

زلزلوں کے اثرات کے بارے میں معلومات دی ہوئی ہے۔ اس جدول کا دھیان سے مطالعہ کیجیے۔

9.3 : زلزلہ پیما مشینیں

انٹرنیٹ میرا دوست : انٹرنیٹ کی مدد سے رِختر پیمائشی طریقہ اور زلزلے کے اثرات کے بارے میں معلومات حاصل کیجیے۔

زلزلے کی وجوہات	زلزلے کے اثرات
1. آتش فشاں کا پھٹنا۔ 2. بڑے بڑے بند کی وجہ سے زمین پر پڑنے والا دباؤ۔ 3. کان کنی۔ 4. زیرِ زمین کیے جانے والے جوہری تجربات۔ 5. سطحِ زمین سے اندرونی حصوں میں پانی کا رساؤ۔ زیرِ زمین زبردست حرارت کی وجہ سے پانی بھاپ بنتا ہے اور یہ بھاپ کم قوت والے ارضی حصے سے باہر آنے کی کوشش کرتی ہے، جس سے زلزلہ آتا ہے۔	1. انسان کے ساتھ ساتھ جنگلاتی زندگی اور پالتو جانوروں کا جانی نقصان ہوتا ہے۔ 2. بڑے پیمانے پر معاشی نقصان ہوتا ہے۔ (بجلی کے کھمبے، پائپ لائن، گھر، عمارتیں، راستے، ریل کی پٹریوں کا تباہ ہونا) 3. حیاتی تنوع کا نقصان ہوکر ماحولی نظام کو خطرہ لاحق ہوتا ہے۔ 4. ندی، نالوں کے بہاؤ کی سمت بدل جاتی ہے۔ 5. شہری علاقے میں آگ لگنے کا خطرہ ہوتا ہے۔ 6. سمندر کی تہہ میں زلزلہ آنے کی صورت میں سونامی کی لہریں پیدا ہوکر ساحلی علاقوں کو بڑے پیمانے پر نقصان پہنچنے کا اندیشہ ہوتا ہے۔ 7. زیرِ زمین پانی کی سطح اوپر نیچے ہوجاتی ہے۔

زلزلے کے تعلق سے احتیاط

زلزلے کے وقت آپ گھر پر ہوں تو...

1. زلزلے کا احساس ہوتے ہی بغیر کسی گھبراہٹ کے، بغیر گرے پڑے، اسی جگہ آرام سے کھڑے رہیے۔ زمین پر بیٹھ جائیے۔ میز، پلنگ وغیرہ کسی بھی فرنیچر کے نیچے جا کر بیٹھ جائیے اور زمین کی ہلچل ختم ہونے تک اسی جگہ بیٹھے رہیے۔ آپ کے اطراف میں میز یا ڈیسک نہ ہو تو گھر کے کسی کونے میں نیچے بیٹھ کر دونوں ہاتھ گھٹنوں کے اطراف رکھ کر اس میں اپنا چہرہ چھپا لیجیے۔

چلتی گاڑی میں یا گھر کے باہر ہوں تو

1. محفوظ جگہ دیکھ کر فوراً گاڑی کو روک لیجیے اور آپ خود گاڑی کے اندر ٹھہریے۔ باہر نکلنے سے پرہیز کیجیے۔ عمارت، درخت، بجلی کے تاروں کے قریب مت رکیے۔

زلزلے کے وقت یہ نہ کریں۔

1. کثیر منزلہ عمارت میں لفٹ کا استعمال مت کیجیے۔ زینے کا استعمال کیجیے۔
2. ایک ہی جگہ پر بے آرامی کی حالت میں زیادہ دیر نہ بیٹھیں۔ جسم کو تھوڑی بہت حرکت دیتے رہیے۔
3. زلزلے کے بعد بجلی کے شارٹ سرکٹ کی وجہ سے آگ لگ سکتی ہے۔ اس کو ٹالنے کے لیے گھر کی مین سوئچ کو احتیاط سے بند کیجیے۔ ایسے وقت موم بتی، قندیل، دیا سلائی کا استعمال مت کیجیے۔ بیٹری/ ٹارچ کا استعمال کیجیے۔

(الف)

(ب)

(ج)

9.4 : احتیاطی تدابیر

زلزلے سے مزاحمت والی عمارتیں : ایسی تعمیرات جنھیں زمین کی مقرر کردہ معیار تک ہلچل ہو تو خطرہ نہیں ہوتا ہے، انھیں زلزلے سے مزاحمت والی تعمیرات کہتے ہیں۔ عمارتوں کی تعمیر کے لیے 'بیورو آف انڈین اسٹینڈرڈ' نے چند ضابطے بنائے ہیں۔ ضابطہ IS-456 کے مطابق عمارت تعمیر کی جاتی ہے۔ اسی طرح زلزلے سے مزاحمت والی عمارتوں کے لیے IS-1893 (زلزلے سے مزاحمت والی عمارتوں کے خاکوں کا معیار) اور IS-13920 (زلزلے سے متاثر کے تعلق سے مضبوط کانکریٹ کے تناؤ کا خاکہ) استعمال کرتے ہیں۔ زلزلے سے مزاحمت والی عمارتوں کو بنانے کے لیے اعلیٰ تکنیک کا استعمال کیا جاتا ہے۔

زلزلے کی پیشگی اطلاع کے لیے لیزر رینجنگ، ویری لانگ، بیس لائن، گائیگر کونٹر، کریپ میٹر، اسٹرین میٹر، ٹائیڈ گیج، ٹِلٹ میٹر، ویلیومیٹرک اسٹرین گیج جیسے جدید وسائل کا استعمال کیا جاتا ہے۔

آگ (Fire)

آگ قدرتی آفت ہے یا انسان کی پیدا کردہ آفت ہے؟

آگ کی قسمیں (Types of fire)

1. **'الف' درجے کی آگ (ٹھوس اشیا)** : عام طور پر احتراق پذیر اشیا کی آگ (جیسے لکڑی، کپڑا، کوئلہ، کاغذ وغیرہ) کو تبرید کرکے بجھایا جاتا ہے۔
2. **'ب' درجے کی آگ (مائع اشیا)** : آتش گیر مائع اشیا سے لگنے والی آگ۔ مثلاً پٹرول، تیل، وارنش، محلل، خوردنی تیل، رنگ وغیرہ۔ یہ اشیا پانی کے مقابلے میں ہلکی ہوتی ہیں۔ جھاگ پیدا کرنے والے آتش فرو کے ذریعے آگ کو بجھایا جاتا ہے۔
3. **'ج' درجے کی آگ (گیسی اشیا)**: ایسی ٹیلین گھریلو گیس (ایل پی جی گیس) وغیرہ احتراق پذیر گیس کی وجہ سے آگ لگتی ہے۔
4. **'د' درجے کی آگ (کیمیائی اشیا)** : احتراق پذیر دھات سے لگنے والی آگ، اس میں پوٹاشیم، سوڈیم اور کیلشیم کا شمار ہوتا ہے۔ یہ عام درجۂ حرارت پر پانی کے ساتھ تعامل کرتے ہیں، اسی طرح میگنیشیم، ایلومنیم اور زِنک، زیادہ درجۂ حرارت پر پانی کے ساتھ تعامل کرتے ہیں، دونوں گروپ جب پانی سے ملاپ کرتے ہیں تب شعلہ پیدا ہوتا ہے۔
5. **'ہ' درجے کی آگ (الیکٹریکل)** : اس میں بجلی کے سامان، فٹنگ کے وسائل وغیرہ کے ذریعے لگنے والی آگ۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ جیسے آگ روک/ آتش فرو مادّوں کے ذریعے بجھائی جاتی ہے۔

آگ بجھانے کے طریقے

آگ کے پھیلاؤ پر قابو پانے کے تین اہم طریقے ہیں۔

1. **ٹھنڈا کرنا (تبرید)** : آگ بجھانے کے لیے پانی ایک اہم ذریعہ ہے۔ پانی ہر جگہ دستیاب ہے۔ آگ پر اور اس کے اطراف پانی مارنے پر ٹھنڈک پیدا ہوتی ہے۔ اس طرح آگ پر قابو پانا آسان ہوجاتا ہے۔
2. **آگ پر بندش لگانا** : آگ بجھانے کے لیے خصوصاً تیل اور بجلی کی وجہ سے لگنے والی آگ کو بجھانے کے لیے ریت یا مٹی کا استعمال کیا جاتا ہے۔ جھاگ پیدا کرنے والی اشیا کا استعمال آگ کو ڈھانکنے کے لیے کیا جاتا ہے۔ آگ بجھانے کا یہ طریقہ تیل کی وجہ سے لگنے والی آگ کے لیے بہت مفید ہے۔
3. **آتش گیر مادّے کو ہٹانا**: اس طریقے میں عملی طور پر آتش گیر اشیا کو آگ سے دور کرنا ہوتا ہے۔ لکڑی کا سامان یا دوسری احتراق پذیر اشیا آگ سے دور ہٹانے سے شعلہ ختم ہوجاتا ہے۔ آگ لگتے ہی اُسے فوراً بجھانے کے لیے اسٹرپ پمپ سب سے زیادہ مفید ذریعہ ہے۔ اس پمپ کی مدد سے آگ پر چاروں جانب سے پانی مار کر آگ بجھائی جاتی ہے۔

احتیاط اور حفاظتی تدابیر

1. رات کو سونے سے پہلے یا دوسرے شہر جاتے وقت گیس کا ریگولیٹر استعمال میں نہ ہو تو اسے بند کردیجیے۔ گھر سے باہر جاتے وقت بجلی سے چلنے والے آلات بند کیجیے۔
2. ''آگ - آگ'' اس طرح زور سے چیخ کر دیگر افراد کو باخبر کیجیے اور مدد کے لیے بلائیے۔
3. فائر بریگیڈ کو فوراً فون کرکے بلائیے۔
4. آگ بجھانے والی ٹنکی کے استعمال کا طریقہ معلوم کیجیے۔

ابتدائی امداد : مریض کو آرام دہ انداز میں بٹھائیے یا سونے دیجیے اور فوراً ڈاکٹر کی مدد حاصل کیجیے۔

چٹان کا کھسکنا (Land-slide)

1. ضلع پونہ میں مالین حادثے کے بارے میں معلومات بیان کیجیے۔
2. چٹانوں کے کھسکنے سے کیا مراد ہے؟

سخت چٹانوں میں موجود قدرتی شگاف اور سوراخ کی وجہ سے چٹانوں کے ٹکڑے ہوجاتے ہیں۔خصوصاً شدید بارش کے دوران چٹانوں کے شگاف اور سوراخوں میں پانی کے داخل ہونے سے ان چٹانوں کی جھیج ہوتی رہتی ہے، ان کا وزن بڑھتا ہے اور اس قسم کی چٹانیں ڈھلواں علاقے سے پھسلتے ہوئے نچلے علاقے میں چلی جاتی ہیں۔اسی کو چٹان کا کھسکنا کہتے ہیں۔

فہرست بنائیے اور گفتگو کیجیے۔

چٹان کھسکنے پر آمد و رفت میں خلل پڑنے کے حادثات مہاراشٹر میں کن مقامات پر ہوتے ہیں؟ ایسے مقامات کی فہرست بنائیے۔ ان مقامات پر ہی چٹان کھسکنے کے حادثات کیوں ہوتے ہیں؟ جماعت میں گفتگو کیجیے۔تدابیر تجویز کیجیے۔

چٹان کھسکنے کی وجوہات

1. زلزلہ، سونامی، شدید بارش، بادل کا پھٹنا، سیلاب وغیر بڑی قدرتی آفات کے بعد چٹان کے کھسکنے کا عمل ہوتا ہے۔
2. درختوں کی بے تحاشہ کٹائی کی وجہ سے زمین کی جھیج ہوتی ہے۔
3. پہاڑی/گھاٹ میں راستے بنانے کے لیے کھدائی کرنے پر پہاڑ کمزور ہوجاتے ہیں اور ان سے چٹانیں کھسکتی ہیں۔

چٹان کھسکنے کے اثرات

1. ندیوں میں اچانک سیلاب آتا ہے۔ندی کی سمت بدل جاتی ہے۔
2. آبشار کا مقام بدلتا ہے۔پانی کا مصنوعی (عارضی) ذخیرہ تیار ہوتا ہے۔
3. چٹان کھسکنے سے نیچے کے درخت اکھڑ جاتے ہیں۔ڈھلوان پر بنے ہوئے مکانات گر جاتے ہیں۔یہ تمام پتھر اور مٹی کے ملبے، درخت نیچے سپاٹ جگہ پر گرتے ہیں جس کی وجہ سے بڑے پیمانے پر جانی اور مالی نقصان ہوتا ہے۔
4. آمدورفت کے راستوں پر ریل کی پٹریوں پر چٹانیں گرنے سے آمدورفت مسدود ہوجاتی ہے۔
5. چٹان کھسکنے سے اس پر کی نباتاتی زندگی برباد ہوجاتی ہے۔

آفت کی روک تھام - منصوبے کا خاکہ

اسکول میں آفت کی روک تھام کے تعلق سے منصوبے کا خاکہ تیار کرنے پر مصیبت کے وقت امدادی کاموں میں مدد ملتی ہے۔اس کے لیے ذیل کے نکات درج کرنا ضروری ہے۔ذیل میں خاکہ دیا گیا ہے۔اس کی مدد سے ایک خاکہ تیار کیجیے۔

اہم نکات	درج کرنے کے لیے ضروری نکات
اسکول کی بنیادی معلومات	(۱) اسکول کا مکمل نام اور پتا (۲) ہیڈ ماسٹر کا مکمل نام، رہائشی پتا، رابطہ نمبر (۳) اسکول کے بانی اور منتظمین کے نام اور رابطہ نمبر (۴) کل ملازمین
اسکول کمیٹی برائے آفت کا حسنِ انتظام	(۱) فائر بریگیڈ (۲) بیداری (۳) ہدایات (۴) آمدورفت کا انتظام (۵) حفاظت (۶) شعبۂ نشر و اشاعت اوپر درج ہر ذیلی کمیٹی میں دو تین ممبران
عمارت کی تفصیلی معلومات	(۱) کمروں کی کل تعداد (۲) جماعتوں کی تعداد (۳) جماعت (۴) چھت کی تعمیر کی نوعیت (لکڑی/ پترے/ سیمنٹ) (۵) عمارت کی عمر، سال
اسکول کے میدان کے تعلق سے معلومات	(۱) اسکول کیمپس میں کھلے میدانوں کی قسمیں - کھوکھو، کبڈی، پیش درس اور دیگر میدانوں کے بارے میں معلومات (۲) میدانوں کا اہم راستے سے فاصلہ
اسکول کا روزانہ کا معمول	(۱) اسکول شروع ہونے، درمیانی وقفہ اور اسکول کی چھٹی کا وقت (۲) اسکول میں دن بھر میں لی جانے والی مختلف سرگرمیاں
اسکول میں ممکنہ خطرہ	(۱) ممکنہ خطرے کا نام اور نوعیت (کم، درمیانی، شدید) (۲) ماضی میں ہو چکا نقصان (۳) اب کیے جانے والے اقدامات

آفت کے حسنِ انتظام کا اسکولی خاکہ	اسکول کی تمام تعمیرات، ان کی بناوٹ، میدان کے گیٹ، اسکول میں ممکنہ خطرے کی جگہیں، آفت پر محفوظ جگہ، قریب کے راستے ؛ ان تمام مقامات کو اس میں دِکھانا ضروری ہے۔ اس نقشے کے بارے میں تمام طلبہ کو آگاہ کریں اور اس کو اسکول کے داخلہ گیٹ کے قریب لگائیے۔
اسکول میں مشق	اسکول میں ممکنہ خطرے اور آفت کے متعلق متعینہ مدت پر (ہر مہینہ) مشق لیں۔ اس وقت حاضر طلبہ کی تعداد، دن، وقت اور خامیوں کا اندراج کریں۔

اداروں کے کام

1. قومی مرکز برائے زلزلہ (National Centre of Seismology-NCS) مرکزی حکومت کی وزارتِ ارضیات کے تحت زلزلے اور مختلف آفات کے تعلق سے تحقیق کرتا ہے۔
2. زمین کے کھسکنے کے ممکنہ اثرات کی منصوبہ بندی کرنے کے لیے حکومتِ ہند نے اِنڈین ماؤنٹینرنگ انسٹی ٹیوٹ اور انٹرنیشنل سینٹر فار اِنٹی گریٹیڈ ماؤنٹن ڈیولپمنٹ اداروں کے تعاون سے پروگرام شروع کیے ہیں۔ چٹان کے کھسکنے پر انسٹی ٹیوٹ آف جیولوجی اور ورلڈ جیولوجیکل کورم ان اداروں سے مدد لی جاتی ہے۔

مشق

1. مندرجہ ذیل سوالوں کے جواب اپنے الفاظ میں لکھیے۔
   (الف) بہت زیادہ مدت تک موسلا دھار بارش اور چٹان کے کھسکنے کے درمیان تعلق اور وجوہات کی وضاحت کیجیے۔
   (ب) زلزلہ آنے پر کیا کریں اور کیا نہ کریں، اس تعلق سے ہدایتی تختہ تیار کیجیے۔
   (ج) زلزلے سے مزاحمت والی عمارتوں کی خصوصیات لکھیے۔
   (د) چٹان کے کھسکنے سے کون کون سے اثرات ہوتے ہیں؟
   (ہ) بند اور زلزلہ کے درمیان کیا تعلق ہے؟ وضاحت کیجیے۔
2. سائنسی وجوہات لکھیے۔
   (الف) زلزلے کے وقت پلنگ، میز جیسی چیزوں کے نیچے پناہ لینا زیادہ محفوظ ہوتا ہے۔
   (ب) بارش کے زمانے میں پہاڑ کے دامن میں پناہ نہ لیں۔
   (ج) زلزلے سے مزاحمت والی عمارت کی بنیاد زمین کے دیگر حصے سے الگ کی جاتی ہے۔
3. زلزلے کے بعد امدادی کام کرتے وقت اطراف کے لوگوں کی بھیڑ جمع ہونے پر کون سی مشکلیں پیش آتی ہیں؟
4. آفات کے وقت مدد کرنے والی تنظیموں اور اداروں کی فہرست بنائیے۔ ان کی مدد کی نوعیت کے تعلق سے مزید معلومات جمع کیجیے۔
5. آفات کی روک تھام کے خاکے کی مدد سے اپنے اسکول کا سروے کر کے نکات کے ساتھ معلومات دیجیے۔
6. کیا آپ کے اطراف چٹان کھسکنے کا امکان رکھنے والے مقامات ہیں؟ اس بارے میں واقف کار لوگوں سے معلومات حاصل کریں۔
7. درج ذیل تصویر کی مدد سے آفت کے دوران آپ کیا کریں گے لکھیے۔

سرگرمی :

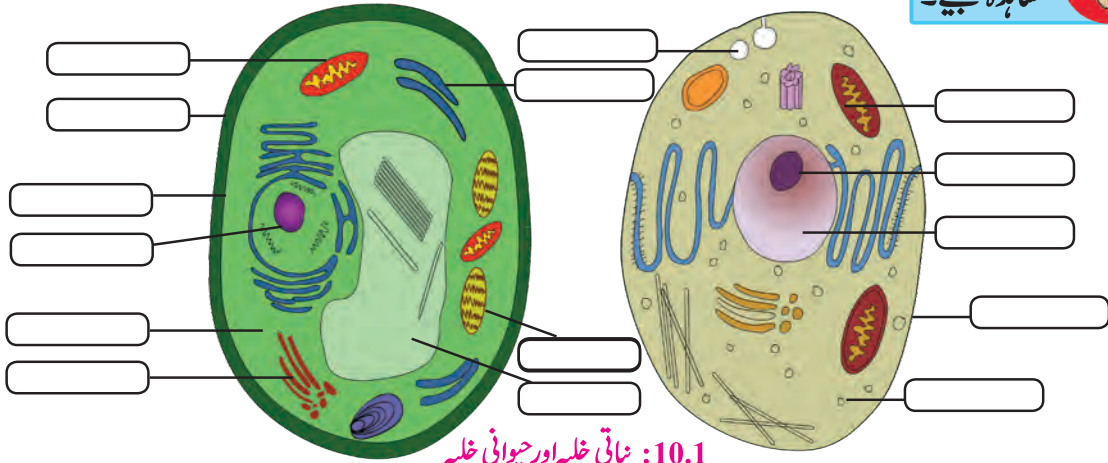
1. چٹان/ زمین کے کھسکنے کی وجہ سے ہونے والے نقصانات کے تعلق سے خبریں، تراشے، تصاویر جمع کیجیے۔
2. زلزلے کی پیشگی اطلاع حاصل کرنے کے لیے استعمال ہونے والے جدید وسائل اور ٹکنالوجی کے تعلق سے انٹرنیٹ سے معلومات حاصل کیجیے۔
3. RPF ، CRPF ، NCC ، NDRF کے بارے میں انٹرنیٹ کے ذریعے معلومات حاصل کیجیے۔
4. CCTV کی ضرورت کے تعلق سے بحث کیجیے۔

10. خلیہ اور خلوی حیوانسے

1. جانداروں میں کتنے قسم کے خلیات پائے جاتے ہیں؟
2. خلیے کا مشاہدہ کرنے کے لیے آپ نے کس آلے کا استعمال کیا تھا؟ کیوں اور کیسے؟

گزشتہ جماعتوں میں آپ پڑھ چکے ہیں کہ خلیہ جانداروں کی ساختی اور افعالی اکائی ہے۔مختلف اعضا میں افعال کے لحاظ سے مختلف ساخت اور قسم کے خلیات پائے جاتے ہیں۔

خلیے کی ساخت (Cell Structure)

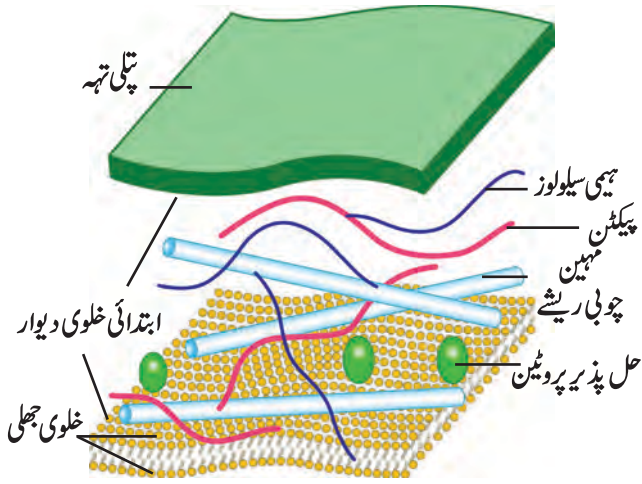
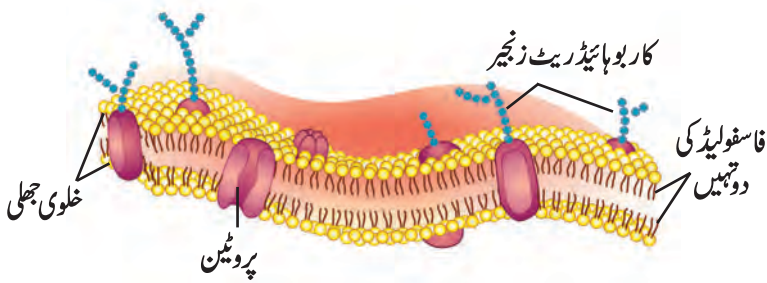
مشاہدہ کیجیے۔ درج ذیل اشکال کا مشاہدہ کر کے انھیں نامزد کیجیے اور جدول مکمل کیجیے۔

10.1: نباتی خلیہ اور حیوانی خلیہ

حصے	حیوانی خلیہ	نباتی خلیہ
خلوی جھلی	ہے	ہے
خلوی دیوار	....	....
....	ہے	نہیں ہے
لون مایہ	....	....
....	ہے	ہے
خالیہ	....	....
گالجی اجسام	....	....
توانیہ (مائٹوکانڈریا)	....	....

خلیے میں افعال کس طرح انجام پاتے ہیں اسے سمجھنے کے لیے خلیے کے ہر جز کا مطالعہ کرنا ضروری ہے۔

خلیے کے حصے (Parts of cell)

1. خلوی دیوار (Cell wall) : یہ کائی، پھپھوند اور نباتی خلیے کے اطراف پائی جاتی ہے۔حیوانی خلیے میں خلوی دیوار نہیں ہوتی۔خلوی دیوار یعنی خلوی جھلی کے گرد موجود ایک مضبوط اور لچکدار غلاف۔ بنیادی طور پر خلوی دیوار سیلولوز اور پیکٹن نامی کاربوہائیڈریٹ سے بنی ہوتی ہے۔وقت کے ساتھ ساتھ حسبِ ضرورت لیگنن، سُبیرِن، کیوٹن جیسے بہروپ خلوی دیوار میں تیار ہوتے ہیں۔خلیے کو سہارا دینا، خلیے میں داخل ہونے والے زائد پانی کو روک کر خلیے کی حفاظت کرنا خلوی دیوار کے افعال ہیں۔

2. خلوی جھلی (Plasma membrance/Cell membrane) : یہ خلیے کے گرد پتلی، نازک اور لچکدار جھلی ہوتی ہے جو خلیے کے اجزا کو بیرونی ماحول سے علیحدہ رکھتی ہے۔

خلوی جھلی میں فاسفولپیڈ (Phospholipid) کی دو تہوں کے درمیان پروٹین کے سالمے ہوتے ہیں۔

خلوی جھلی سے کچھ مخصوص اشیا کا نقل وحمل ہوسکتا ہے وہ کچھ ماڈوں کو روک لیتی ہے۔ اس لیے اسے انتخابی نفوذ پذیر جھلی (Selective permeable membrane) کہتے ہیں۔ اس خاصیت کی بنا پر پانی، نمک، آکسیجن جیسے مفید سالمے خلیے میں داخل ہوتے ہیں اور کاربن ڈائی آکسائیڈ جیسے نقصان دہ اجزا خلیے سے باہر خارج ہوجاتے ہیں۔

خلیے کے بیرونی ماحول میں کچھ تبدیلی واقع ہوجانے کے باوجود خلیے کے اندر کا ماحول برقرار رکھنے کا کام بھی خلوی جھلی کرتی ہے۔ اسے ہی ہمہ سکونیت کہتے ہیں۔

10.2 : خلوی دیوار کی ساخت

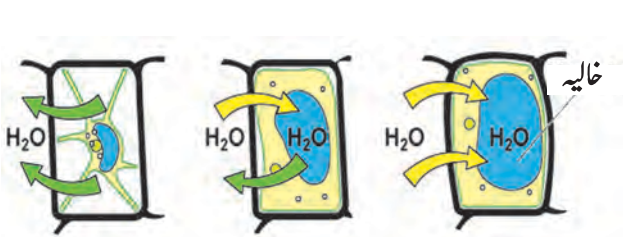
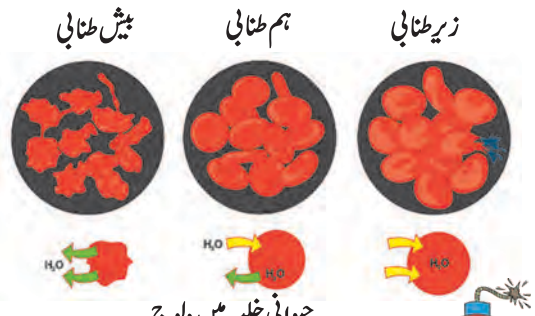
10.3 : خلوی جھلی کی ساخت

خلیے میں ماڈوں کا سفر کس طرح انجام پاتا ہے؟

خلیے کی توانائی استعمال کر کے انجام پانے والے افعال -

1. **خلوی تغذیہ (Endocytosis)** : بیرونی ماحول سے غذا اور دیگر اشیا کو جذب کرنا۔
2. **خلوی اخراج (Exocytosis)** : بے کار ماڈے خلیے سے باہر خارج کرنا۔

خلیے کی توانائی استعمال نہ کرنے والے افعال

1. **نفوذ (Diffusion)** : O_2 ، CO_2 جیسے مہین سالمات کا خلیے کے اندر داخل ہونا / خلیے سے باہر خارج ہونا۔
2. **ولوج (Osmosis)** : زیادہ پانی والے حصے سے کم پانی والے حصے کی طرف انتخابی نفوذ پذیر جھلی کے ذریعے پانی کا یہ سفر ولوج کہلاتا ہے۔ یہ طبعی عمل ہے۔ اس کی عمل آوری تین ممکنہ طریقوں سے ہوسکتی ہے۔

10.4: ولوج

تلاش کیجیے۔

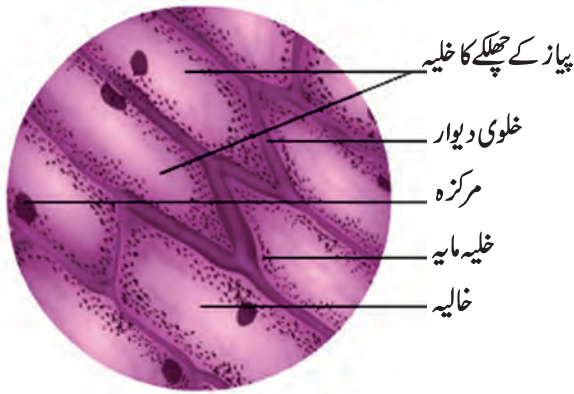
1. چار پانچ کشمش کے دانے پانی میں ڈال کر ایک گھنٹے کے بعد مشاہدہ کیجیے اور دیکھیے کیا ہوتا ہے۔ بعد میں انھیں شکر کے محلول میں ڈالیے اور دوبارہ ایک گھنٹے کے بعد مشاہدہ کیجیے۔ مشاہدے کو درج کیجیے اور جماعت میں گفتگو کیجیے۔
2. بارش کے موسم میں لکڑی کے دروازے کھل بند کیوں نہیں ہوتے ہیں؟

(الف) زیر طنابی(Hypotonic) محلول : خلیے میں پانی کا تناسب کم اور اطراف کے ماحول میں پانی کا تناسب زیادہ ہونے سے پانی خلیے میں داخل ہوتا ہے۔ اسے دروں ولوج(Endosomis) کہتے ہیں۔ مثلاً کشمش پانی میں رکھنے پر کچھ وقفے بعد پھولتی ہے۔

(ب) ہم طنابی (Isotonic) محلول : خلیے کے اطراف اور خلیے میں پانی کا تناسب مساوی ہوتا ہے اس لیے اندر یا باہر پانی کا نقل وحمل نہیں ہوتا۔

(ج) بیش طنابی(Hypertonic) محلول : خلیے میں پانی کا تناسب زیادہ اور اطراف کے ماحول میں پانی کا تناسب کم ہو تو خلیے سے پانی باہر خارج ہوتا ہے۔ مثلاً پھلوں کے ٹکڑوں (قاش) کوشکر کی گاڑھی چاشنی میں ڈالیں تو ٹکڑوں کا پانی چاشنی میں داخل ہو کر کچھ وقفے بعد پھلوں کے ٹکڑے سکڑ جاتے ہیں۔ بیش طنابی محلول میں رکھنے پر حیوانی یا نباتی خلیے کا پانی بروں ولوج(Exosmosis) کے ذریعے باہر خارج ہوتا ہے اور خلیہ مایہ سکڑ جاتا ہے۔ اس فعل کو مایہ پاشیدگی(Plasmolysis) کہتے ہیں۔

3. خلیہ مایہ(Cytoplasm)

ذرا یاد کیجیے۔ کیا آپ نے پیاز کے چھلکے میں مائع سے بھرے ہوئے مستطیل نما خلیات کا مشاہدہ کیا ہے؟

خلوی جھلی اور مرکزے کے درمیان موجود مائع شے کو خلیہ مایہ کہتے ہیں۔ خلیہ مایہ چپچپا ماڈہ ہے جو مسلسل حرکت کرتا رہتا ہے۔ اس میں کئی خلوی حیوانسے بکھرے ہوئے ہوتے ہیں۔ خلیے میں کیمیائی تعامل کے لیے خلیہ مایہ ایک واسطے کے طور پر کام کرتا ہے۔ خلوی حیوانسوں کے علاوہ خلیہ کا حصہ (Cytosol) ہے، خلیہ مایہ میں امینوایسڈ، گلوکوز اور وٹامن ذخیرہ کیے جاتے ہیں۔ بڑے مرکزی خالیوں کی بنا پر نباتی خلیے میں خلیہ مایہ کناروں پر جمع ہو جاتا ہے۔ نباتی خلیے کے خلیہ مایہ کی بہ نسبت حیوانی خلیے کا خلیہ مایہ زیادہ ذرّاتی اور گاڑھا ہوتا ہے۔

پیاز کے چھلکے کا خلیہ
خلوی دیوار
مرکزہ
خلیہ مایہ
خالیہ

10.5 : پیاز کا چھلکا

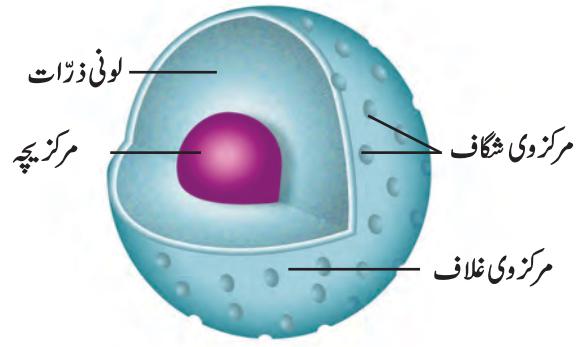
خلوی حیوانسے (Cell organelles) : خلیے میں موجود ذیلی اجزا جو مخصوص فعل انجام دیتے ہیں انھیں خلوی حیوانسے کہتے ہیں۔ یہ حیوانسے یعنی 'خلیے کے اعضا' ہیں۔ ہر حیوانسے کے گرد روغنی پروٹین کی جھلی ہوتی ہے۔ مرکزہ اور سبز مائینہ کے علاوہ دیگر تمام حیوانسے الیکٹرونی خُردبین کے ذریعے دیکھے جاسکتے ہیں۔

10.6 : الیکٹرون خُردبین

مرکزہ (Nucleus)

عمل : صاف وشفاف سلائیڈ پر پانی کا ایک قطرہ لیجیے۔ آئس کریم کے چمچے سے گال کے اندرونی حصے کو ہلائیے۔ چمچے پر چپکا ہوا کچھ ماڈہ سوئی کی مدد سے سلائیڈ پر رکھ کر پانی میں پھیلائیے۔ اس پر مِتھلین بلو نامی مظہر کا ایک قطرہ ٹپکائیے۔ کورسلپ لگا کر مرکب خُردبین کی مدد سے مشاہدہ کیجیے۔ کیا مرکزہ نظر آیا؟

پیاز کے چھلکے کی آیوڈین کے ذریعے رنگی گئی سلائیڈ مرکب خُردبین کے ذریعے دیکھنے پر نظر آنے والا کرہ نما، ٹھوس نقطہ ہی اس خلیے کا مرکزہ ہے۔

الیکٹرون خُردبین کے ذریعے مشاہدہ کرنے پر مرکزے کے گرد دہرا غلاف اور اس پر مرکزوی شگاف نظر آتے ہیں۔ ان کے ذریعے مرکزے کے اندر باہر اشیا کا نقل و حمل ہوتا ہے۔ مرکزے میں ایک کرہ نما مرکزیچہ (Nucleolus) اور لونیوں (کروموزوم) کا جال ہوتا ہے۔ لونیے دراصل پتلی ڈوری جیسے اجزا ہیں۔ کروموزوم پر موجود فعال اجزا کو جین (Genes) کہتے ہیں۔

افعال

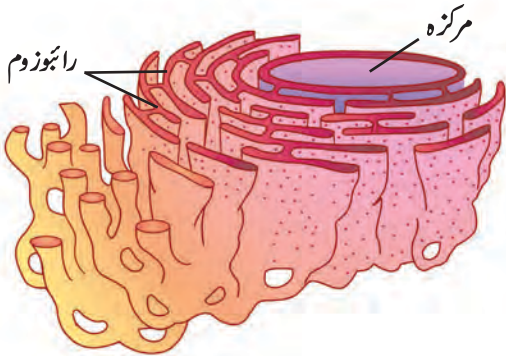
1. خلیہ کے تمام افعال اور خلوی تقسیم پر قابو رکھنا۔
2. جین کے ذریعے موروثی خصوصیات کو اگلی نسل میں منتقل کرنا۔

10.7 : مرکزہ

کیا آپ جانتے ہیں؟

- خون کے سرخ ذرّات (RBC) میں مرکزہ ختم ہوجانے پر ہیموگلوبن کے لیے زیادہ جگہ مہیا ہوتی ہے اور زیادہ آکسیجن لے جائی جاتی ہے۔
- نباتات کی عروقی نالیوں کے چھلنی خلیوں کے مرکزے ختم ہونے پر ان میں خلا پیدا ہوجاتا ہے اور غذا کی نقل و حمل آسان ہوتی ہے۔

دروں مایہ کا جال (Endoplasmic Reticulum)

آپ کے گھر کی عمارت میں کتنی قسم کی پائپ لائنیں ہیں؟ وہ کون کون سے کام کرتی ہیں؟ اگر یہ پائپ لائنیں نہ ہوتیں تو کیا ہوتا؟

خلیے کے اندر مختلف مادّوں کے نقل و حمل کا کام انجام دینے والے حیوانسے کو درونِ مایہ کا جال کہتے ہیں۔ درون مایہ کا جال یعنی مرتعش مائع سے بھری ہوئی خُرد نالیوں اور شکنوں کے جڑنے سے بننے والی جال جیسی ساخت ہوتی ہے۔ دروں مایہ کا جال اندر کی جانب مرکزے سے اور بیرونی جانب خلوی دیوار سے جڑا ہوتا ہے۔ اس کی سطح پر رائبوزوم کے ذرّات ہوتے ہیں۔ اس لیے اسے غیر ہموار دروں مایہ کا جال کہتے ہیں۔

مرکزہ
رائبوزوم

10.8 : دروں مایہ کا جال

افعال

1. خلیے کو سہارا دینا۔
2. پروٹین کا نقل و حمل کرنا۔
3. غذا، ہوا، پانی کے ساتھ جسم میں داخل ہوجانے والے زہریلے مادّوں کو آبی محلول کی شکل میں جسم سے باہر خارج کرنا۔

- آپ کے پسندیدہ بسکٹ، چاکلیٹ کن کن غلافوں (کور) میں لپٹے ہوتے ہیں؟
- کارخانوں کا 'پیکنگ شعبہ' کیا کام کرتا ہے؟

گالجی اجسام (Golgi Complex) : ایک دوسرے سے متوازی 5 سے 8 چپٹی، کھوکھلی تہوں سے گالجی اجسام بنتے ہیں۔ ان تہوں کو برکے (cisternea) کہتے ہیں۔ ان برکوں میں مختلف قسم کے خامرے ہوتے ہیں۔ دروں مایہ کے جال کے ذریعے ترسیل شدہ پروٹین گول کیسوں میں بند ہوتی ہیں۔ خلیہ مایہ کے ذریعہ یہ کیسے گالجی اجسام تک پہنچتے ہیں اور اختراعی اجزا کی مدد سے ان کا مائع برکوں میں پہنچایا جاتا ہے۔

برکوں کی تہوں سے آگے بڑھتے وقت خامروں کی وجہ سے ان مائعات میں تبدیلیاں ہوتی جاتی ہیں۔ یہ تبدیل شدہ پروٹین دوبارہ گول کیسوں میں بند ہوکر گالجی اجسام کے پختہ حصے سے باہر خارج ہوجاتی ہے۔ یعنی کارخانے کی اشیا پیک کرکے آگے روانہ کرنے والے پیکنگ شعبے جیسا کام ان برکوں کے ذریعے انجام پاتا ہے۔

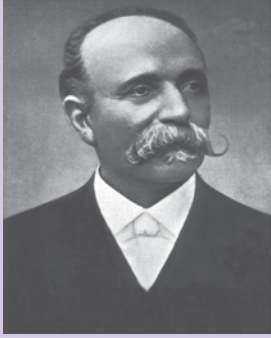
اندر داخل ہونے والا ترسیلی کیسہ
اوپری سطح
برکہ
درونہ
نومولود کیسہ
افرازی کیسہ

10.9 : گالجی اجسام

افعال

1. گالجی اجسام خلیے کا 'افرازی حیوانسہ' ہے۔
2. خلیے میں تالیف شدہ خامرے، پروٹین، لون وغیرہ مادّوں میں تبدیلی پیدا کرکے ان کی تقسیم کرنا، انھیں خلیے میں یا خلیے کے باہر متوقع جگہ پہنچانا۔
3. خالیے اور افرازی کیسوں کی تشکیل کرنا۔
4. خلوی دیوار، خلوی جھلی اور لائسوزوم کی تشکیل میں مدد کرنا۔

سائنس دانوں کا تعارف

کیمیلو گالگی سائنس داں نے سب سے پہلے گالجی اجسام کی وضاحت کی۔ 'سیاہ تعامل' نالی تکنیک کو انھوں نے ترقی دی۔ اس تکنیک کی مدد سے انھوں نے عصبی نظام کا بہ غائر مطالعہ کیا۔

انھیں 'عصبی نظام کی ساخت' کے مطالعے کے لیے سینٹیاگو کاجل نامی سائنس داں کے ساتھ ۱۹۰۶ء میں مشترکہ طور پر نوبیل انعام سے نوازا گیا تھا۔

لائیسوزوم (Lysosomes)

بتائیے تو بھلا! کاشتکاری کے دوران حاصل شدہ گھاس پھوس، کچرا وغیرہ گڑھے میں ڈالنے کے کچھ دن بعد اس کچرے کا کیا حشر ہوتا ہے؟

خلیے میں ہونے والے تحول کے عمل میں جو فاضل مادّے تیار ہوتے ہیں ان کی نکاسی کا نظام لائیسوزوم کہلاتا ہے۔ لائیسوزوم سادہ اکہری جھلی سے گھرا ایک ملفوف کیسہ ہے جس میں ہاضمی خامرے ہوتے ہیں۔

10.10 : لائیسوزوم

افعال

1. انسدادِ امراض نظام : خلیے پر حملہ کرنے والے بیکٹیریا اور وائرس کو ہلاک کرتا ہے۔
2. تباہ کرنے والا دستہ : مردہ اور کمزور خلوی حیوانسے، کاربنی کچرا جیسے فاضلات لائیسوزوم کے ذریعے باہر خارج کردیے جاتے ہیں۔
3. خودکش تھیلیاں : خلیہ اگر پرانا، مردہ یا خراب ہوجائے تو لائیسوزوم پھوٹ جاتے ہیں اور ان کے خامرے اپنے ہی خلیے کو ہضم کردیتے ہیں۔
4. فاقہ کشی کے دوران لائیسوزوم خلیے میں ذخیرہ شدہ پروٹین اور روغنی مادّوں کا استعمال کرکے ضروری توانائی بہم پہنچاتے ہیں۔

توانیے (Mitochondria)

آپ کی جماعت کا لائٹ، پنکھا یا کمپیوٹرس توانائی کے ذریعے کام کرتا ہے؟ یہ توانائی کہاں تیار ہوتی ہے؟

ہر خلیے کو توانائی کی ضرورت ہوتی ہے۔ خلیے کو توانائی فراہم کرنے کا کام توانیے کرتے ہیں۔ الیکٹرون خُردبین سے مشاہدہ کرنے پر توانیے دوہری جھلی سے بنے ہوئے نظر آتے ہیں۔

توانیے کا بیرونی غلاف شگاف دار ہوتا ہے۔ اندرونی غلاف تہہ دار ہوتا ہے۔ توانیے کے اندرونی کھلے حصے میں موجود جیلی جیسے مائع میں رائبوزوم، فاسفیٹ ذرّات اور ڈی آکسی رائبو نیوکلک ایسڈ (DNA) کے سالمات کی موجودگی کی وجہ سے یہ پروٹین کی تالیف کرسکتے ہیں۔ توانیے خلیے کے کاربوہائیڈریٹ اور روغنی ماڈوں کی خامروں کی مدد سے تکسید کرتے ہیں اور اس عمل میں خارج ہونے والی توانائی ATP (ایڈینوسن ٹرائے فاسفیٹ) کی شکل میں ذخیرہ کرتے ہیں۔ حیوانی خلیے کی بہ نسبت نباتی خلیے میں توانیوں کی تعداد کم ہوتی ہے۔

10.11 : توانیہ

خون کے سرخ ذرّات میں توانیے نہیں ہوتے اس لیے یہ خلیات جو آکسیجن لے جاتے ہیں وہ خود کے لیے استعمال نہیں ہوتی۔

افعال

1. ATP جیسے توانائی کے سالمات تیار کرنا۔
2. ATP کی توانائی استعمال کرکے پروٹین، کاربوہائیڈریٹ، روغنی ماڈوں کی تالیف کرنا۔

توانیے کے اندرونی غلاف پر اُبھار کا کیا فائدہ ہے؟

خالیے (Vacuoles)

خلیے کے سیال جز کا ذخیرہ کرنے والا خلوی حیوانسہ خالیہ ہے۔ خالیوں کی متعین شکل نہیں ہوتی بلکہ خلیے کی ضرورت کے مطابق ان کی ساخت بدلتی رہتی ہے۔ خالیے کی جھلی یک پرتی ہوتی ہے۔

10.12 : خالیہ

افعال

1. خلیے کے ولوجی دباؤ پر قابو رکھتا ہے۔
2. تحول کے عمل کے دوران تیار ہونے والے حاصلات (گلائیکوجن، پروٹین، پانی) کا ذخیرہ کرتا ہے۔
3. حیوانی خلیے کے خالیے، اخراجی ماڈوں کا ذخیرہ کرتے ہیں جبکہ امیبا کے خالیے میں غذا ہاضمے سے قبل ذخیرہ کی جاتی ہے۔
4. نباتی خلیے کا خالیہ خلوی مایہ سے بھرا ہونے کی وجہ سے خلیے کو تختی اور قیام پذیری حاصل ہوتی ہے۔

لون مایہ (Plastids) : نباتات کے پتے ہرے، پھول سرخ، زرد، زعفرانی جیسے کئی رنگوں کے ہوتے ہیں۔ اس کی کیا وجہ ہے؟ ایسا رنگ والا حیوانسہ صرف نباتی خلیے میں ہوتا ہے جسے لون مایہ کہتے ہیں۔ لون مایہ دہری جھلی والے ہوتے ہیں۔ ان کی دو قسمیں ہوتی ہیں۔

نباتات کے حصوں کا رنگ	رنگین مادّہ
سبز (مثال - پتے)	سبز مایہ (کلوروفل)
زعفرانی (مثال-گاجر)	کیروٹین
زرد	زینتھوفل
جامنی اور نیلا	اینتھوسائنن
گہرا گلابی (مثال-چقندر)	بیٹالینس
....	....

1. بے رنگ مایہ (سفید/بے رنگ/Leucoplasts)
2. لون ذرّہ (Chromoplasts)

کلوروفل لون ذرہ ہونے کی وجہ سے دیگر اقسام کے لون مایہ میں تبدیل ہوسکتے ہیں۔ مثلاً ہرے کچے ٹماٹر پک جانے پر کلوروفل لائیکوپن (Lycopene) میں تبدیل ہونے سے ٹماٹر سرخ ہوجاتے ہیں۔

انٹرنیٹ میرا دوست

پھولوں، پھلوں کے مزید کچھ رنگوں اوران کا سبب بننے والے مختلف رنگین مایہ کی معلومات انٹرنیٹ سے حاصل کیجیے اور مندرجہ ذیل خاکہ مکمل کیجیے۔

سبز مایہ (Chloroplast)

عمل : کروٹن/Riho نباتات کے پتے کی ایک پرت نکالیے اور اسے سلائیڈ پر رکھ کر مرکب خُردبین کے ذریعے اس کے سبز مایہ کا مشاہدہ کیجیے۔

آپ جانتے ہی ہیں کہ نباتی پتوں میں ہونے والی شعاعی ترکیب کے لیے سبز مایہ (کلوروپلاسٹ) ضروری ہے۔ سبز مایہ شمسی توانائی کو کیمیائی توانائی میں تبدیل کرتا ہے۔

سبز مایہ میں شعاعی ترکیب کے لیے ضروری خامرے، DNA، رائبوزوم اور نشاستہ دار مادّے ہوتے ہیں۔

10.13 : سبز مائیۂ

سبز مایہ کے افعال

1. سبز مایہ (کلوروپلاسٹ) شمسی توانائی جذب کرکے اسے کیمیائی توانائی یعنی غذا میں تبدیل کرتا ہے۔
2. لون ذرّہ کی وجہ سے پھولوں اور پھلوں کو مختلف رنگ مہیا ہوتے ہیں۔
3. بے رنگ مایہ نشاستہ آمیز ماڈوں، روغنی مادّوں اور پروٹین کی تالیف اور ذخیرہ کرتے ہیں۔

توانیے اور لون مایہ میں DNA اور رائبوزوم کی موجودگی کی وجہ سے یہ اپنے ہم شکل ومشابہ اجزا تیار کرسکتے ہیں۔

خلوی ساخت اور حیوانسوں کا مطالعہ کرنے کے بعد آپ سمجھ گئے ہوں گے کہ نباتی اور حیوانی خلیے میں موجود حیوانسوں کی وجہ سے خلیے کے افعال احسن طریقے سے انجام پاتے ہیں۔ اس قسم کے ارتقا یافتہ خلیے کو واضح مرکزہ بردار خلیہ کہتے ہیں۔ گزشتہ جماعت میں آپ نے بیکٹیریا کے غیر واضح مرکزہ بردار خلیے کا مطالعہ کیا تھا۔ اب خلیوں کی ان دونوں قسموں کا موازنہ کریں گے۔

اداروں کے کام : نیشنل سینٹر فار سیل سائنس (National Centre for Cell Science - NCCS) حکومت ہند بایوٹکنالوجی شعبے کے تحت کام کرنے والا خودمختار ادارہ ہے۔ اس ادارے کا دفتر ساوتری بائی پھلے پونے یونیورسٹی، پونے کے احاطے میں ہے۔ اس کے تحت خلوی حیاتی سائنس میں تحقیق ہوتی ہے۔ قومی حیوانی خلوی ذخیرے کے لیے خدمات دینے کا اہم کام اور کینسر جیسے مرض کے علاج کی تحقیق کا کام کرتا ہے۔

غیر واضح مرکزہ بردار خلیہ	واضح مرکزہ بردار خلیہ
• 1 سے 10 مائیکرومیٹر	• جسامت 5 سے 100 مائیکرومیٹر
• صرف ایک	• کروموزوم کی تعداد - ایک سے زیادہ
• مرکزہ غیر واضح ہوتا ہے۔	• مرکزہ - واضح مرکزہ نظر آتا ہے۔ اس میں مرکزوی جھلی، مرکزیچہ اور مرکزہ مایہ موجود ہوتے ہیں۔
• غلاف والے حیوانیے نہیں ہوتے۔	• توانیے، لون مایہ موجود ہوتے ہیں۔
• بیکٹیریا	• مثالیں - ارتقا یافتہ یک خلوی اور کثیر خلوی نباتات اور حیوانات میں واضح مرکزہ بردار خلیات پائے جاتے ہیں۔

مشق

1. مجھے پہچانیے۔

(الف) میں ATP تیار کرنے کا کارخانہ ہوں۔
(ب) میں ایک جھلی والا ہوں لیکن خلیے کے ولوجی دباؤ پر قابو رکھتا ہوں۔
(ج) میں خلیے کو سہارا دیتا ہوں لیکن خلوی دیوار نہیں ہوں۔ میرا جسم جالی جیسا ہوتا ہے۔
(د) میں خلیے کا کیمیائی کارخانہ ہوں۔
(ہ) میری وجہ سے پتوں کا رنگ سبز ہوتا ہے۔

2. تو کیا ہوتا؟

(الف) خون کے سرخ ذرّات میں اگر توانیے ہوتے۔
(ب) توانیے اور لون مایہ میں فرق نہ ہوتا۔
(ج) کروموزوم پر جین نہ ہوتے۔
(د) نفوذ پذیر جھلی اگر انتخاب کار نہ ہوتی۔
(ہ) نباتات میں اینتھوسائنن نہ ہوتا۔

3. ہم میں سے متفرق جز کون ہے؟ وجہ بیان کیجیے۔

(الف) مرکزہ، توانیہ، لون مایہ، دروں مایہ کا جال
(ب) DNA، رائبوزوم، کلوروفل

4. افعال لکھیے۔

(الف) خلوی جھلی (ب) خلیہ مایہ
(ج) لائیسوزوم (د) خالیے
(ہ) مرکزہ

5. میرا رنگ کس کی وجہ سے ہے؟ (صحیح متبادل کا انتخاب کیجیے)

(الف) سرخ ٹماٹر - کلوروفل
(ب) سبز پتے - کیروٹن
(ج) گاجر - اینتھوسائنن
(د) جامن - لائیکوپن

سرگرمی :

1. مختلف ماحول دوست اشیا کا استعمال کرکے خلیے کا ماڈل بنائیے۔
2. اپنے ہم جماعتوں کا ایک گروہ بنائیے۔ خلیے کے ہر حیوانیے کا کردار ساتھیوں کو دے کر ڈراما تیار کیجیے اور جماعت میں پیش کیجیے۔
3. پارچمنٹ کاغذ یا پتلی جھلی لے کر ولوج کا مشاہدہ کیجیے۔

11. انسانی جسم اور عضوی نظام

1. اعضا اور عضوی نظام کن اجزا سے بنتے ہیں؟
2. انسانی جسم میں کون کون سے عضوی نظام ہیں؟

گزشتہ جماعت میں آپ نے جانداروں کی چند خصوصیات کا مطالعہ کیا ہے۔ جانداروں کی خصوصیات کو ظاہر کرنے والے زندگی کے لیے ضروری افعال حیاتی افعال (Life processes) کہلاتے ہیں۔

1. گہری نیند کے دوران ہمارے جسم میں کون کون سے افعال جاری رہتے ہیں؟
2. ہمارے جسم میں کون کون سے حیاتی افعال مسلسل جاری رہتے ہیں؟

ہمارے جسم میں مختلف حیاتی افعال بہتر طریقے سے انجام پانے کے لیے کئی اعضا کے گروہ کام کرتے رہتے ہیں۔ ان حیاتی افعال کے مختلف مراحل ہوتے ہیں۔ مخصوص مرحلے پر مخصوص اعضا باقاعدہ طریقے سے افعال انجام دیتے رہتے ہیں۔ اعضا کا ایسا گروہ جو ایک مخصوص فعل انجام دیتا ہے عضوی نظام کہلاتا ہے۔ ہمارے جسم میں ہضمی نظام، تنفّسی نظام، نظامِ دورانِ خون (دموی نظام)، عصبی نظام، اخراجی نظام، تولیدی نظام، عضلاتی نظام جیسے کئی عضوی نظام اپنے افعال انجام دیتے ہیں۔

ذرا یاد کیجیے۔ حیوانات کے جسم میں کون سے اعضا تنفس کا فعل انجام دیتے ہیں۔

انسانی جسم میں تمام حیاتی افعال کی انجام دہی کے لیے توانائی کی سخت ضرورت ہوتی ہے۔ توانائی خلیات میں پیدا ہوتی ہے۔ اس کے لیے خلیات کو حل پذیر غذائی اجزا اور آکسیجن مہیا ہونا ضروری ہے۔ یہ کام تنفّسی نظام اور نظام دورانِ خون کے ذریعے ہوتا ہے۔ تنفس کا عمل ذیل کے تین مراحل میں انجام پاتا ہے۔

1. بیرونی تنفس

الف۔ سانس لینا - ناک کے ذریعے ہوا جسم داخل ہوتی ہے۔ یہاں سے یہ سانس کی نالی کے ذریعے دونوں پھیپھڑوں میں جاتی ہے۔

ب۔ سانس خارج کرنا : پھیپھڑوں میں داخل شدہ ہوا کی آکسیجن خون میں شامل ہوتی ہے۔ خون جسم کی کاربن ڈائی آکسائیڈ پھیپھڑوں میں پہنچاتا ہے اور وہ ہوا کے ساتھ سانس کے ذریعے خارج کی جاتی ہے۔

پھیپھڑوں کے ذریعے انجام پانے والے ان دونوں افعال کو مجموعی طور پر بیرونی تنفس کہتے ہیں۔

2. اندرونی تنفس

اندرونی تنفس : جسم کے تمام خلیات اور خون کے درمیان ہوا کے لین دین کو اندرونی تنفس کہتے ہیں۔ خون سے O_2 خلیات میں جاتی ہے اور خلیات سے CO_2 خون میں داخل ہوتی ہے۔

3. خلوی تنفس

خلوی تنفس : خلیات میں آکسیجن کی وجہ سے گلوکوز جیسے حل پذیر اجزا کا دھیما احتراق ہو کر ATP کی شکل میں توانائی خارج ہوتی ہے۔ اس دوران CO_2 اور آبی بخارات جیسے بے کار مادّے تیار ہوتے ہیں۔ اس عمل کو خلوی تنفس کہتے ہیں۔ ذیل کی مساوات کے ذریعے خلوی تنفس کو مختصر طور پر لکھا جاتا ہے۔

$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O + \text{توانائی} \ (38ATP)$$

آیئے، دماغ پر زور دیں۔

امیبا، کیچوا، جھینگر، نباتات، مختلف آبی حیوانات اور پرندے کس عضو کی مدد سے تنفس کا فعل انجام دیتے ہیں؟ اس کی ایک جدول تیار کیجیے۔

ذرا سوچیے۔

ایندھن کے جلنے سے حرارت کے ساتھ آواز اور روشنی پیدا ہوتی ہے۔ کیا اسی طرح غذائی اجزا کے احتراق کے دوران بھی آواز اور روشنی پیدا ہوتی ہوگی؟

بتائیے تو بھلا!

1. تنفّسی نظام میں کون کون سے اعضا شامل ہیں؟
2. کھانا کھاتے وقت بات نہیں کرنا چاہیے۔ کیوں؟

تنفّسی نظام (Respiratory system) : ساخت اور افعال

1. ناک (Nose) : عملِ تنفس اور تنفّسی نظام کی ابتدا ناک سے ہوتی ہے۔ ناک میں موجود بال اور لیس دار مادّے کی وجہ سے ہوا چھن کر اندر داخل ہوتی ہے۔

2. حلق (Pharynx) : حلق سے غذا کی نالی اور سانس کی نالی کی ابتدا ہوتی ہے۔ سانس کی نالی غذا کی نالی کے سامنے پائی جاتی ہے۔ سانس کی نالی کے اوپری سرے پر ایک ڈھکن ہوتا ہے۔ غذائی نالی میں غذا کے داخلے کے دوران سانس کی نالی اس ڈھکن کے ذریعے بند ہوجاتی ہے۔ اس لیے عام طور پر غذا سانس کی نالی میں نہیں جاتی۔ باقی اوقات سانس کی نالی ہمیشہ کھلی رہتی ہے اس لیے ہوا حلق سے ہوا کی نالی میں ہی داخل ہوتی ہے۔

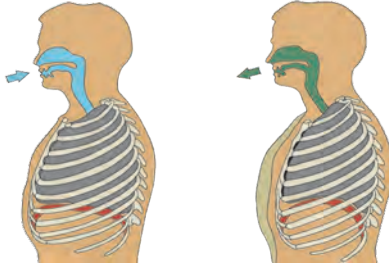
3. سانس کی نالی (Trachea) : سانس کی نالی کا ابتدائی حصہ صوتی وتر (vocal cords) کی وجہ سے پھولا ہوا ہوتا ہے۔ سینے میں سانس کی نالی دو شاخوں میں تقسیم ہوجاتی ہے۔ ایک شاخ دائیں پھیپھڑے کی جانب اور دوسری بائیں پھیپھڑے کی جانب جاتی ہے۔

4. پھیپھڑے (Lungs) : صدری کہفے میں دل کی بائیں اور دائیں جانب ایک ایک پھیپھڑا پایا جاتا ہے۔ صدری کہفے کا بڑا حصہ پھیپھڑوں کے ذریعے گھرا ہونے کی وجہ سے دل کی سطح کا بڑا حصہ ان کے ذریعے ڈھکا ہوتا ہے۔ ہر پھیپھڑے پر دوہری جھلی کا غلاف پایا جاتا ہے۔ اسے شُشی غلاف (Pleura) کہتے ہیں۔ پھیپھڑے اسفنج کی مانند لچکدار اور چھوٹے چھوٹے جوف سے بنے ہوتے ہیں جو ہوا کی تھیلیاں کہلاتے ہیں۔ ہوا کی تھیلیوں کے اطراف شعری نالیوں کا بے حد گھنا جال ہوتا ہے۔

ہوا کی تھیلیوں کا غلاف بہت پتلا ہوتا ہے۔ اسی طرح شعری نالیوں کا غلاف بھی پتلا ہوتا ہے۔ اس پتلے غلاف میں سے ہوا کا لین دین آسانی سے ہوسکتا ہے۔ پھیپھڑوں میں اَن گنت تھیلیوں کی موجودگی کی وجہ سے ہوا کے لین دین کے لیے کافی وسیع سطح دستیاب ہوتی ہے۔

11.1 : انسانی تنفّسی نظام اور ہوا کی تھیلیاں

پھیپھڑوں کے ذریعے ہوا کا لین دین : پھیپھڑوں میں ہوا کی تھیلیوں کے اطراف خون کے بہاؤ کے دوران مسلسل ہوا کا لین دین جاری رہتا ہے۔ خون کے سرخ جسیموں (RBC) میں ہیموگلوبن نامی لوہا آمیز پروٹین ہوتی ہے۔ ہیموگلوبن ہوا کی تھیلیوں میں آئی ہوئی ہوا سے آکسیجن جذب کرتی ہے۔ اسی دوران CO_2 اور آبی بخارات خون سے الگ ہوکر ہوا کی تھیلیوں میں داخل ہوتے ہیں اور وہاں کی ہوا میں شامل آکسیجن خون میں شامل ہوجاتی ہے۔ CO_2 اور آبی بخارات خون سے باہر نکل کر سانس کے ذریعے خارج کردیے جاتے ہیں۔

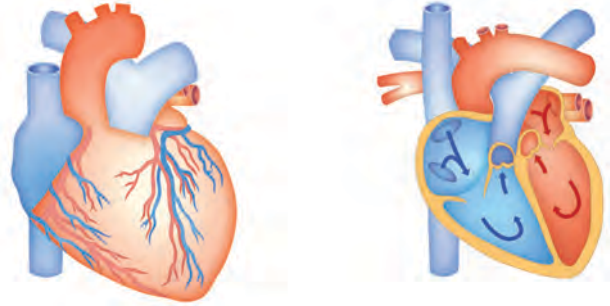
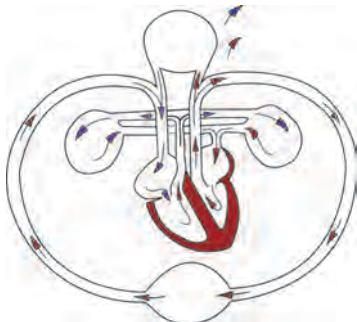
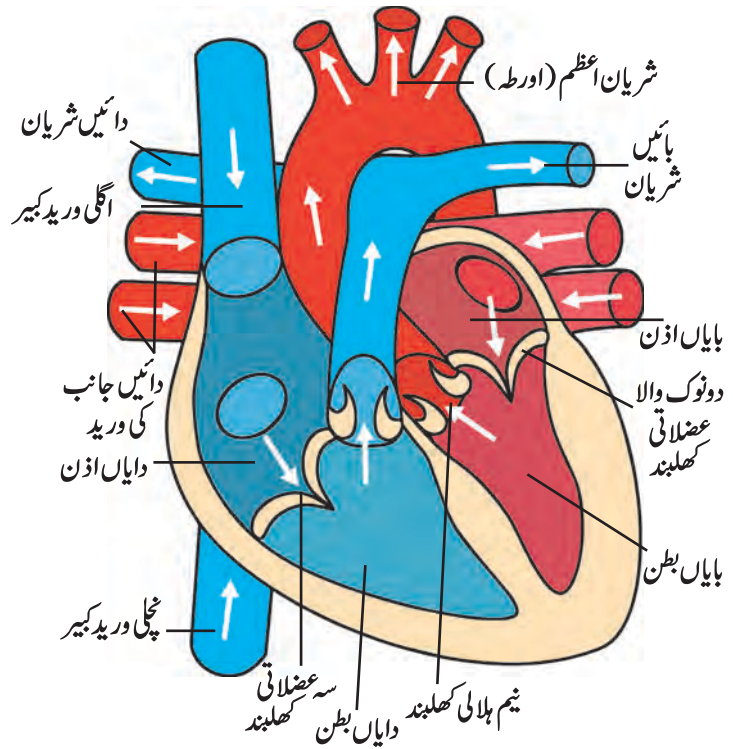
5. پردۂ شکم (Diaphragm) : پسلیوں کے ذریعے بنے ہوئے سینے کے پنجرے کے نیچے ایک عضلاتی پردہ ہوتا ہے۔ اسے پردۂ شکم کہتے ہیں۔ پردۂ شکم شکمی کہفے اور صدری کہفے کے درمیان ہوتا ہے۔ پسلیوں کا کسی قدر اوپر اُٹھنا اور پردۂ شکم کا نیچے جانا یہ دونوں عمل ایک ساتھ واقع ہونے سے پھیپھڑوں پر دباؤ میں کمی ہوتی ہے، اس لیے بیرونی ہوا ناک کے ذریعے پھیپھڑوں میں داخل ہوتی ہے۔ پسلیوں کا اپنے مقام پر واپس ہونے اور پردۂ شکم کے واپس اوپر آنے سے پھیپھڑوں پر دباؤ پڑتا ہے۔ ان میں موجود ہوا باہر دھکیلی جاتی ہے۔ پردۂ شکم کی مسلسل اوپر اور نیچے حرکت عملِ تنفس کے لیے ضروری ہے۔

تنفس کے عمل کے دوران سینے کے پنجرے کے نچلے حصے میں ہونے والی حرکات کا مشاہدہ کیجیے اور بحث کیجیے۔

11.2 : عملِ تنفس اور ہونے والی حرکات

1. دورانِ خون کسے کہتے ہیں؟
2. نظامِ دورانِ خون میں کون کون سے اعضا شامل ہوتے ہیں؟

نظامِ دورانِ خون (Blood circulatory system)

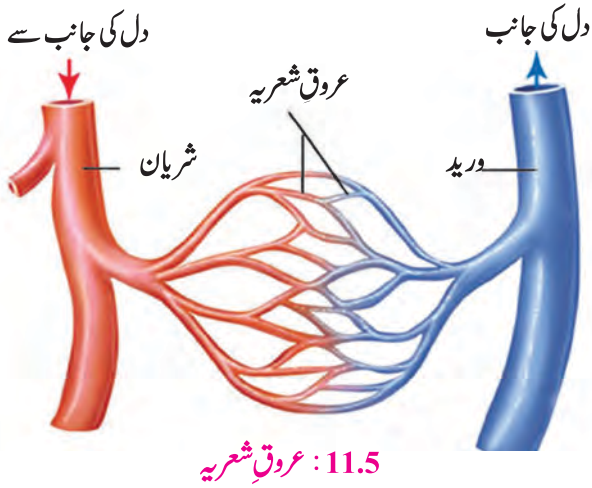
جسم کے مختلف اعضا میں پانی، محرکاب، آکسیجن، حل شدہ غذائی اجزا، بے کار مادّے وغیرہ کی ترسیل نظامِ دورانِ خون کرتا ہے۔ انسان اور اعلیٰ سطح کے حیوانات میں دورانِ خون کے لیے علیحدہ نظام ہوتا ہے۔ نظامِ دورانِ خون میں دل، خون کی نالیاں اور عروقِ شعریہ شامل ہیں۔

دل - ساخت اور افعال : سینے کے پنجرے کے تقریباً درمیان میں دل پایا جاتا ہے۔ وہ پسلیوں کے پیچھے دونوں پھیپھڑوں کے درمیان اور کسی قدر بائیں جانب جھکا ہوا ہوتا ہے۔ ہمارے دل کا حجم ہماری مٹھی کے مساوی اور وزن عام طور پر ۳۶۰ گرام ہوتا ہے۔ دل کے اطراف دہری قلبی جھلی پائی جاتی ہے۔ دل کی ان دونوں جھلّیوں کے درمیان ایک مائع ہوتا ہے جس کی وجہ سے دل رگڑ اور ضرب سے محفوظ رہتا ہے۔

انسانی دل عضلاتی اور نرم ہوتا ہے۔ یہ قلبی عضلات سے بنا ہوتا ہے۔ قلبی عضلات غیر ارادی ہوتے ہیں۔ ان کے سکڑنے اور پھیلنے کا عمل ایک لے میں ہوتا ہے۔ اسے ہی دل کا دھڑکنا کہتے ہیں۔ دل کے اندر طولی پردے کی وجہ سے بایاں اور دایاں اس طرح دو حصے بنتے ہیں۔ ان حصوں کے مزید دو دو خانے بنتے ہیں۔ اس طرح دل میں چار خانے پائے جاتے ہیں۔ اوپر کے خانوں کو اذن القلب اور نیچے کے خانوں کو بطن القلب کہتے ہیں۔

11.3 : دل کی ساخت اور دورانِ خون

خون کی نالیاں - ساخت اور افعال : دل کی دھڑکن مسلسل جاری رہتی ہے جس کی وجہ سے خون کی نالیوں میں خون مسلسل دورہ کرتا رہتا ہے۔خون کی نالیاں دو قسم کی ہیں۔

شریانیں : دل سے جسم کے مختلف حصوں کو خون لے جانے والی نالیاں شریان کہلاتی ہیں۔ شریانیں جسم میں گہرائی میں پائی جاتی ہیں۔ششی شریان (پھیپھڑوں کی شریان) کے سوا تمام شریانوں کے ذریعے آکسیجنی خون (صاف خون) لے جایا جاتا ہے۔شریانوں کی دیواریں موٹی ہوتی ہیں۔شریانوں میں کھلبند نہیں پائے جاتے۔

وریدیں : جسم کے مختلف حصوں سے دل کی طرف خون لانے والی نالیاں 'ورید' کہلاتی ہیں۔ششی ورید (پھیپھڑوں کی ورید) کے سوا تمام وریدوں کے ذریعے غیر آکسیجنی خون (گندہ خون) لایا جاتا ہے۔وریدیں عموماً جلد سے لگی ہوئی ہوتی ہیں۔ ان کی دیواریں پتلی ہوتی ہیں۔ بڑی وریدوں میں کھلبند پائے جاتے ہیں۔

11.4 : شریان اور ورید کی ساخت

11.5 : عروقِ شعریہ

ایسا ہو چکا ہے۔

۱۶۲۸ء میں برطانوی ڈاکٹر ولیم ہاروے نے وضاحت کی کہ جسم میں دورانِ خون کا عمل کس طرح انجام پاتا ہے۔انھوں نے یہ نظریہ پیش کیا کہ ہمارا دل ایک عضلاتی پمپ ہے۔اس پمپ کے ذریعے ہمارے جسم میں خون کا دوران ہوتا ہے۔خون کی نالیوں میں کھلبند کس طرح کام کرتے ہیں یہ بھی ہاروے ہی کی دریافت ہے۔

وریدوں میں کھلبند کس لیے ہوتے ہیں؟ اگر یہ نہ ہوتے تو کیا ہوتا؟

عروقِ شعریہ (Capillaries)

شریانیں جسم میں پھیلتی ہیں تو ان میں شاخیں تیار ہوتی ہیں۔ ان کا قطر بتدریج چھوٹا ہوتا جاتا ہے۔ وہ بال جیسی نظر آتی ہیں۔ انھیں عروقِ شعریہ کہتے ہیں۔ عروقِ شعریہ بے حد باریک اور پتلی دیوار والی نالیاں ہیں۔ اس وجہ سے عروقِ شعریہ اور خلیات کے درمیان مادّوں کا لین دین بہ آسانی ہوتا ہے۔ اس لین دین کے ذریعے خلیات کو آکسیجن، غذائی مادّے، محرکاب اور وٹامن حاصل ہوتے ہیں اور خلیات کے بے کار مادّے خون میں داخل ہوتے ہیں۔ عروقِ شعریہ ایک دوسرے سے جڑتی ہیں اور بڑے قطر کی نالیاں تیار ہوتی ہیں۔ انھی کو ہم ورید کہتے ہیں یعنی ہر عضو میں عروقِ شعریہ کا جال پھیلا ہوا ہوتا ہے۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

عام طور پر صحت مند انسان کا دل ایک منٹ میں ۷۲/ بار دھڑکتا ہے۔ ورزش یا کام کرنے سے یا دل میں پیدا ہونے والے جذبات دھڑکن میں اضافہ کرتے ہیں۔ جب انسان آرام کر رہا ہو یا سو رہا ہو تو اس کی رفتار کم ہو جاتی ہے۔ چھوٹے بچوں کے دل کی دھڑکن کی رفتار زیادہ ہوتی ہے۔

دل کے دھڑکنے کے دوران دو قسم کی آواز آتی ہے۔ ایک آواز 'لب' اور دوسری 'ڈب' کہلاتی ہے۔ دل ہر ایک دھڑکن کے ساتھ تقریباً ۷۵ ملی لٹر خون دھکیلتا ہے۔

دورانِ خون/ دل کے افعال

دل کے ذریعے جسم کے مختلف حصوں کو خون پہنچانے اور وہاں سے واپس لانے کے فعل کو 'دورانِ خون' کہتے ہیں۔ دوران خون کے مسلسل جاری رہنے کے لیے دل سکڑتا اور پھیلتا ہے۔ دل کے ایک بار سکڑنے اور ایک بار پھیلنے کے عمل کو مجموعی طور پر دل کی ایک دھڑکن کہتے ہیں۔

عمل کیجیے۔

اشیا: چھوٹے قطر کی دو فٹ لمبی ربر کی نلی، گھڑی، قیف۔

1. ربر کی نلی کے ایک سرے کو قیف سے جوڑیے۔
2. نلی کا دوسرا سِرا دل کی دھڑکن سننے کے لیے کان کے پاس رکھیے۔
3. قیف کا کھلا حصہ سینے کی بائیں جانب رکھیے۔
4. دل ایک منٹ میں کتنی بار دھڑکتا ہے، گھڑی کی مدد سے نوٹ کیجیے۔

نبض : دل کی دھڑکن اور نبض کا تعلق معلوم کیجیے۔

1. کان کے پیچھے یا پیر کی ایڑی کے اوپر کی جانب بھی دل کی حرکت محسوس ہوتی ہے۔ یہ حرکت کس وجہ سے ہوتی ہے؟
2. اُنگلی کٹنے یا کہیں زخم ہونے پر کیا بہتا ہے؟

خون

خون سرخ رنگ کی ایک بہنے والی شے ہے۔ خون ایک مائع اتصالی نسیج ہے۔ آکسیجنی خون کا رنگ گہرا سرخ، ذائقہ کھارا اور pH (پی ایچ) 7.4 ہوتا ہے۔ خون دو بنیادی اجزا سے بنتا ہے۔ (ا) دموی سیال (۲) خون کے جسیمے

دموی سیال (Plasma)	خون کے جسیمے/ خلیات (Blood corpuscles / cells)
الف۔ دموی سیال زردی مائل، شفاف، کسی قدر اساسی مائع ہے۔ اس میں 90 تا 92% پانی، 6% پروٹین، 1% غیر نامیاتی نمک، 2% دیگر اجزا ہوتے ہیں۔ ب۔ البیومن - پورے جسم میں پانی پہنچانے کا فعل انجام دیتا ہے۔ ج۔ گلوبیولینس - حفاظتی کام کرتا ہے۔ د۔ فائبرینوجین اور پروتھرومبین خون کے انجماد میں مدد دیتی ہیں۔ ہ۔ غیر نامیاتی آین - کیلشیم، سوڈیم، پوٹاشیم عصبی اور عضلاتی افعال پر قابو رکھتے ہیں۔	**1. خون کے سرخ جسیمے (RBC)** جسامت میں چھوٹے، گول، بے مرکزہ خلیات۔ ان میں ہیموگلوبن کی موجودگی سے خون سرخ نظر آتا ہے۔ ہیموگلوبن کی وجہ سے آکسیجن خون میں شامل ہوتی ہے۔ - خون کے ہر مکعب ملی میٹر حجم میں 50 تا 60 لاکھ RBC ہوتے ہیں۔ RBC ہڈی کے گودے میں پیدا ہوتے ہیں اور ان کا عرصۂ حیات تقریباً ۱۰۰ تا ۱۲۷ دن ہوتا ہے۔ **2. خون کے سفید جسیمے (WBC)** جسامت میں بڑے، مرکزہ بردار، بے رنگ خلیات۔ خون کے ہر مکعب ملی میٹر میں 5000 تا 10,000 سفید جسیمے پائے جاتے ہیں۔ - ان خلیات کی پانچ قسمیں ہیں : بیسوفیل، اِیوسینوفل، نیوٹروفل، مونوسائٹس، لمفوسائٹس۔ - سفید جسیمے ہڈی کے گودے میں پیدا ہوتے ہیں۔ **افعال :** سفید جسیمے ہمارے جسم میں فوجی کا کام کرتے ہیں۔ جسم میں کہیں بھی امراض کے جراثیم داخل ہوں تو یہ ان پر حملہ کرتے ہیں۔ یہ خُرد جانداروں کی وجہ سے ہونے والے امراض سے حفاظت کرتے ہیں۔ **3. پلیٹلیٹس (Platelets)** - یہ بے حد چھوٹے قرص نما ہوتے ہیں۔ - خون کے ایک مکعب ملی میٹر میں یہ تقریباً 2.5 تا 4 لاکھ ہوتے ہیں۔ **فعل :** یہ خون کے انجماد میں حصہ لیتے ہیں۔

خون کے افعال

1. **گیسوں کا نقل وحمل :** پھیپھڑوں میں موجود آکسیجن خون کے ذریعے جسم کے تمام خلیات تک پہنچائی جاتی ہے۔اسی طرح نسیجوں سے کاربن ڈائی آکسائیڈ پھیپھڑوں میں لائی جاتی ہے۔
2. **تغذیاتی مادّوں کی ترسیل (خلیات کو غذا مہیا کرنا) :** غذائی نالی کی دیواروں کے ذریعے گلوکوز، امینو ایسڈ، روغنی ترشے جیسے ہضم شدہ سادہ تغذیاتی مادّے خون میں جذب کیے جاتے ہیں اور جسم کے باہر خلیے تک پہنچائے جاتے ہیں۔
3. **بے کار مادّوں کی ترسیل :** یوریا، امینو ایسڈ، کریےٹنین وغیرہ نائٹروجنی مادّے نسیجوں سے خون میں جمع کیے جاتے ہیں۔ بعد میں یہ مادّے جسم سے باہر خارج کرنے کے لیے خون کے ذریعے گردوں کی جانب لے جائے جاتے ہیں۔
4. **جسم کی حفاظت :** خون میں ضد جسمیہ (antibody) کے تیار ہونے سے خُرد جراثیم اور دیگر نقصان دہ ذرّات سے جسم کی حفاظت ہوتی ہے۔
5. **خامروں اور محرکاب کا نقل وحمل :** خامرے اور محرکاب کا جس مقام پر افراز ہوتا ہے، وہاں سے وہ خون کے ذریعے اس مقام تک لے جائے جاتے ہیں جہاں ان پر عمل ہوتا ہے۔
6. **جسمانی درجۂ حرارت پر قابو :** نالیوں کے مناسب پھیلاؤ اور سکڑاؤ کی وجہ سے جسم کا درجۂ حرارت مستقل طور پر $37^{o}C$ ہوتا ہے۔
7. جسم میں سوڈیم، پوٹاشیم جیسے نمکیات کو متوازن رکھنا۔
8. زخم سے خون بہہ رہا ہو تو تھکّے تیار کرکے زخم بند کرنے کا فعل پلیٹلیٹس اور دموی سیال میں موجود فائبرینوجین نامی پروٹین کرتے ہیں۔

انسانی خون کے گروپ (Human blood groups)

خون میں موجود ضدِ جسم (اینٹی باڈیز) اور تریاق زا (اینٹی جن) ان دو پروٹین کی بنا پر خون کے مختلف گروپ کیے گئے ہیں۔انسانی خون کے A، B، AB اور O اس طرح چار اہم گروپ ہیں۔آر ایچ پازیٹیو اور آر ایچ نیگیٹیو اس طرح ہر گروپ کی دو قسمیں ملا کر مجموعی طور پر خون کے آٹھ گروپ ہیں۔(مثلاً A Rh+ve اور A Rh–ve)

خون کا عطیہ : کسی انسان کے حادثے کا شکار ہونے پر زخم کے ذریعے خون بہتا ہے۔آپریشن کے وقت بھی کئی بار مریض کو خون دینا پڑتا ہے۔ اسی طرح انیمیا، تھیلیسیمیا (Thalassemia) ، کینسر کے مریضوں کو بھی خون دیا جاتا ہے۔جسم میں خون کی کمی کو دور کرنے کے لیے جب ضرورت مند کو خون دیا جاتا ہے تو اسے 'خون کا عطیہ' کہتے ہیں۔

عطیۂ خون کے لیے خون کہاں سے مہیا ہوتا ہے؟

بلڈ بینک : بلڈ بینک میں کسی مرض سے پاک فرد کے جسم سے مخصوص طریقے سے خون نکالا جاتا ہے اور وہ ضرورت مندوں کو دیا جاتا ہے۔جمع کیا گیا خون اگر فوراً استعمال نہ کرنا ہو تو اسے کچھ عرصے تک ریفریجریٹر میں رکھا جاسکتا ہے۔

خون کا داتا : جو شخص خون دیتا ہے اسے خون کا داتا کہتے ہیں۔

خون کا صارف : جس شخص کو خون دیا جاتا ہے اسے خون کا صارف کہتے ہیں۔

گروپ O کا خون دوسرے تمام گروپوں کے افراد کو دیا جاسکتا ہے جبکہ AB گروپ کا شخص تمام گروپ سے خون لے سکتا ہے۔اس لیے O گروپ کو آفاقی داتا (Universal donor) کہتے ہیں اور 'AB' خون کا گروپ آفاقی صارف (Universal recipient) کہلاتا ہے۔

خون کا گروپ موروثی ہوتا ہے۔اس کا انحصار ہمارے جسم میں والدین کی جانب سے منتقل ہونے والے جین پر ہوتا ہے۔خون کا عطیہ دیتے وقت مشابہ گروپ کا خون ہو تو مریض کو دیا جاتا ہے۔اگر خون کا گروپ مشابہ نہ ہو تو مریض کو نقصان ہوسکتا ہے۔اس وجہ سے مریض کی موت کا بھی اندیشہ ہوتا ہے۔

آج کا داتا کل کا صارف ہوسکتا ہے۔بغیر کسی توقع کے خون کا عطیہ دراصل زندگی کا عطیہ ہے۔ حادثے، جریانِ خون (خون کا بہنا)، ولادت اور آپریشن کے وقت مریض کو خون کی ضرورت ہوتی ہے۔صحت مند انسان کے ذریعے دیے گئے خون کا استعمال مریض کی زندگی بچانے کے لیے کیا جاتا ہے۔اس لیے خون کے عطیہ کو سب سے افضل عطیہ کہا جاتا ہے۔

آپ کے علاقے میں موجود کسی بلڈ بینک کو جائیے اور خون کے عطیہ کے تعلق سے مزید معلومات حاصل کیجیے۔

فشارِخون (خون کا دباؤ) (Blood pressure) : دل کے سکڑنے اور پھیلنے سے شریانوں میں خون مسلسل بہتا رہتا ہے۔ دل کے سکڑنے سے شریان کی دیواروں پر دباؤ پڑتا ہے۔ اسے 'فشارِخون' کہتے ہیں۔ جسم کے تمام حصوں تک خون پہنچنے کے لیے خون کا دباؤ ضروری ہوتا ہے۔ دل کے سکڑتے وقت اس دباؤ کی پیمائش کی جاتی ہے تو اسے 'سسٹولک دباؤ' کہتے ہیں اور دل کے پھیلنے پر کی گئی دباؤ کی پیمائش کو 'ڈایسٹولک دباؤ' کہتے ہیں۔ صحت مند انسان کے خون کا دباؤ تقریباً 120 mm/80 mm تا 139 mm/89 mm پارے کے ستون کے مساوی ہوتا ہے۔ خون کے دباؤ کی پیمائش کے لیے 'اسفگمومینومیٹر' نامی آلے کا استعمال کیا جاتا ہے۔

11.6 : خون کے دباؤ کی پیمائش کا آلہ

اسے ہمیشہ ذہن میں رکھیں۔

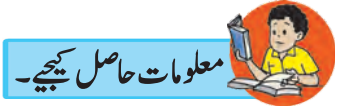
* ہمارے جسم میں روزانہ نیا خون تیار ہونے کا عمل جاری رہتا ہے۔
* ایک وقت میں ۳۵۰ ملی لٹر خون کا عطیہ دیا جائے تو ہمارا جسم ۲۴ گھنٹوں میں اُس خون کی کمی کو پورا کر دیتا ہے۔
* حاملہ، دودھ پلانے والی خواتین خون کا عطیہ نہیں دے سکتیں۔
* خون دیتے وقت/ دینے کے بعد کوئی تکلیف نہیں ہوتی۔
* قومی رضا کارانہ یومِ عطیۂ خون یکم اکتوبر کو منایا جاتا ہے۔
* اٹھارہ برس سے زیادہ عمر کا شخص سال میں ۳ تا ۴ مرتبہ خون دے سکتا ہے۔

بلند فشارِخون (ہائی بلڈ پریشر) : انسانی جسم کے خون کا دباؤ طبعی دباؤ سے زائد ہوتا ہے۔ بلند فشارِخون سے متاثرہ شخص کی شریانوں میں غیر معمولی تناؤ پیدا ہوتا ہے۔ بلند فشارِخون یعنی دل کو ضرورت سے زیادہ کام کرنا پڑتا ہے۔ اس میں سسٹولک اور ڈایسٹولک دباؤ بڑھ جاتا ہے۔

قسم	سسٹولک دباؤ	ڈایسٹولک دباؤ
طبعی دباؤ	90 - 119 mm	60 - 79 mm
ابتدائی بلند فشارِخون	120 - 139 mm	80 - 89 mm
بلند فشارِخون حالت - ۱	140 - 159 mm	90 - 99 mm
بلند فشارِخون حالت - ۲	≥ 160 mm	≥ 100 mm

۱۹۰۰ء میں ڈاکٹر کارل لینڈاسٹینر نے خون کے A، B اور O گروپ دریافت کیے۔ اس دریافت پر انھیں ۱۹۳۰ء میں نوبیل انعام سے نوازا گیا۔ گروپ AB کو ۱۹۰۲ء میں ڈیکوسٹیلو اور اسٹرلی نے دریافت کیا۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

دمویات (Haematology) : طبّی سائنس کی اس شاخ میں خون، خون تیار کرنے والے اعضا اور خون کے امراض کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔ اس شاخ کے تحت خون کے تمام امراض کی تشخیص اور تحقیق بھی کی جاتی ہے۔

آپ کے علاقے کے کسی دواخانے میں جاکر بلڈ پریشر ناپنے کے آلے کی مدد سے BP کس طرح ناپا جاتا ہے،اس تعلق سے معلومات حاصل کیجیے۔

مشق

1. میرا ساتھی ڈھونڈیے۔

گروہ 'الف'	گروہ 'ب'
(الف) دل کی دھڑکن	(i) ۳۵۰ ملی لٹر
(ب) RBC	(ii) 7.4
(ج) WBC	(iii) 37°C
(د) عطیۂ خون	(iv) 72
(ہ) صحت مند انسان کے جسم کا درجۂ حرارت	(v) ۵۰ تا ۶۰ لاکھ فی مکعب ملی میٹر
(و) آکسیجنی خون کا pH	(vi) 5000 تا 10000 فی مکعب ملی میٹر

2. ذیل کی جدول مکمل کیجیے۔

عضوی نظام	اعضا	فعل
1. تنفّسی نظام		
2. نظام دورانِ خون		

3. نامزد اشکال بنایئے۔

(الف) تنفّسی نظام (ب) دل کی اندرونی ساخت

4. وجوہات لکھیے۔

(الف) انسان کے خون کا رنگ سرخ ہوتا ہے۔

(ب) پردۂ شکم کا اوپر اور نیچے ہونے کا عمل مسلسل ہوتا ہے۔

(ج) خون کے عطیہ کو سب سے افضل عطیہ کہا جاتا ہے۔

(د) خون کے 'O' گروپ کا حامل فرد 'آفاقی داتا' کہلاتا ہے۔

(ہ) غذا میں نمک کی مقدار کم ہونا چاہیے۔

5. ذیل کے سوالوں کے جواب اپنے الفاظ میں لکھیے۔

(الف) دورانِ خون کا تنفّسی، ہضمی اور اخراجی نظام کے ساتھ افعالی تعلق لکھیے۔

(ب) انسانی خون کی ساخت اور افعال لکھیے۔

(ج) عطیۂ خون کی اہمیت اور ضرورت واضح کیجیے۔

6. فرق واضح کیجیے۔

(الف) شریانیں اور وریدیں

(ب) بیرونی تنفس اور اندرونی تنفس

7. خون کا عطیہ دینے والے شخص کی صحت مندی کے تعلق سے آپ کس معیار کو ذہن میں رکھیں گے؟

8. قوس میں دیے ہوئے مناسب متبادل سے خالی جگہ پُر کیجیے۔

(ہیموگلوبن ، اساسیت ، پردۂ شکم ، ہڈیوں کا گودا ، ارادی، غیر ارادی، 7.4)

(الف) خون کے سرخ جسیموں میں لوہے کا مرکب .... پایا جاتا ہے۔

(ب) ....صدری کہفے اور شکمی کہفے کے درمیان ہوتا ہے۔

(ج) دل کے عضلات .... ہوتے ہیں۔

(د) آکسیجنی خون کا pH .... ہوتا ہے۔

(ہ) RBC .... میں تیار ہوتے ہیں۔

9. ہم میں سے کون مختلف ہے، پہچانیے۔

(الف) A ، O ، K ، AB ، B

(ب) خون کا بہنا، پلیٹلیٹس، خون کے جسیمے ، دموی سیال

(ج) ہوا کی نالی ، ہوا کی تھیلی ، پردۂ شکم ، عروقِ شعریہ

(د) نیوٹرفل ، گلوبیولن ، البیومن ، پروتھرومبین

10. ذیل کا پیراگراف پڑھیے اور مرض/نقص پہچانیے۔

آج اس کا بچہ ڈیڑھ سال کا ہوگیا لیکن وہ صحت مند اور ہنس مکھ نہیں ہے۔وہ ہمیشہ ضد کرتا ہے اور دن بہ دن بیمار اور کمزور ہوتا جارہا ہے۔ اس کی سانس پھولتی ہے، تنفس تیز ہے۔مسلسل روتا ہے۔اس کے ناخن نیلگوں نظر آنے لگے ہیں۔

11. ڈاکٹر نے آپ کے پڑوس میں رہنے والے چاچا کے بی پی کے مرض کی تشخیص کی ہے۔خون کے دباؤ پر قابو رکھنے کے لیے انھیں کیا کرنا چاہیے؟

سرگرمی :

دل کے افعال سے تعلق رکھنے والے جدید طبّی علاج کی معلومات حاصل کیجیے۔

1. ہم اپنی روزمرہ خوراک میں کئی غذائی اشیا کا استعمال کرتے ہیں مثلاً لیمو، املی، ٹماٹر، شکر، سرکہ، نمک وغیرہ۔ کیا تمام اشیا کا ذائقہ ایک جیسا ہوتا ہے؟
2. لیمو، شکر، دہی، چونے کا صاف پانی، کھانے کا سوڈا، آنولہ، املی، کیری، انار، پانی ان تمام اشیا کا ذائقہ لکھیے۔ (کھٹا، تیکھا، میٹھا، کڑوا، بے ذائقہ)

تیزاب (Acid)

آپ کو علم ہوگا کہ کچھ چیزوں کا ذائقہ میٹھا، کچھ کا کڑوا ہوتا ہے۔ بعض اشیا کھٹی اور بعض ترش ذائقہ والی ہوتی ہیں۔ لیمو، املی، سرکہ اور آنولہ جیسی اشیا میں موجود کھٹا پن ایک مخصوص مرکب کی وجہ سے ہوتا ہے۔ کھٹاس دینے والے اس مرکب کو تیزاب کہتے ہیں۔ تیزاب پانی میں حل پذیر ہونے کے ساتھ ساتھ تجھیج کار بھی ہوتے ہیں۔ حیوانات اور نباتات میں بھی تیزاب موجود ہوتے ہیں۔

خوردنی اشیا میں موجود تیزاب کو قدرتی ترشہ یا نامیاتی ترشہ کہتے ہیں۔ یہ تیزاب کمزور ہونے کی وجہ سے انھیں کمزور (ہلکے) تیزاب (weak acid) کہتے ہیں۔ کچھ تیزاب مرتکز (طاقتور) ہوتے ہیں۔ یہ تیزاب نقصان دہ ہوتے ہیں مثلاً سلفیورک ایسڈ (H_2SO_4)، ہائیڈروکلورک ایسڈ (HCl)، نائٹرک ایسڈ (HNO_3)۔ ان تیزابوں کو 'معدنی تیزاب' بھی کہتے ہیں۔ مرتکز تیزاب کی ذرا سی مقدار بھی جلد پر لگ جائے تو جلد جھلس جاتی ہے۔ اسی طرح ان کا دھواں سانس یا منہ کے ذریعے جسم میں داخل ہوجائے تو بہت نقصان دہ ہوتا ہے۔ مرتکز تیزاب کو آہستہ آہستہ پانی میں ڈال کر اس کا ہلکا یا تیزاب تیار کیا جاسکتا ہے۔ ایسے ہلکائے تیزاب مرتکز تیزاب کی بہ نسبت کم نقصان دہ ہوتے ہیں۔

اگر آپ کھانے کے سوڈے کا ہلکا محلول چکھیں تو وہ کچھ تلخ لگتا ہے۔ ایسی اشیا تلخ ذائقہ رکھنے والی اور لمس میں چکنی ہوتی ہیں۔ مثلاً چونے کا پانی $[Ca(OH)_2]$، کھانے کا سوڈا $(NaHCO_3)$، کاسٹک سوڈا $(NaOH)$ اور صابن وغیرہ۔ ان اشیا کو اساس کہتے ہیں۔ اساس تیزاب سے بالکل مختلف ہوتے ہیں۔ کیمیائی نقطۂ نظر سے یہ تیزاب کے برعکس خصوصیات کے حامل ہوتے ہیں۔ یہ بھی مرتکز حالت میں جلد کو جھلسا دینے والے ہوتے ہیں۔ آپ جانتے ہیں کہ کشید کیا ہوا پانی (خالص) بے ذائقہ ہوتا ہے۔ پانی نہ تیزابی ہوتا ہے نہ اساسی۔

مظہر (Indicator)

جو اشیا نہ تیزابی اور نہ ہی اساسی خاصیت رکھتی ہیں، کیمیائی طور پر وہ معتدل ہوتی ہیں۔ تیزابی یا اساسی اشیا کو چکھنے یا انھیں چھونا خطرناک ہوتا ہے اس لیے ان کی شناخت کرنے کے لیے مظہر (indicator) نامی مخصوص شے کا استعمال کرتے ہیں۔ تیزاب یا اساس کے ربط سے جن اشیا کا رنگ تبدیل ہوجاتا ہے انھیں 'مظہر' کہتے ہیں۔

تجربہ گاہ میں مظہر (Indicators in laboratory):

تیزاب اور اساس اشیا کی جانچ کرنے کے لیے عموماً تجربہ گاہ میں لٹمس کاغذ کا استعمال کرتے ہیں۔ یہ کاغذ لائیکن (دگڑ پھول/ سنگ گل) پودے کے عرق سے تیار ہوتا ہے۔ لٹمس کاغذ سرخ یا نیلے رنگ کا ہوتا ہے۔ نیلا لٹمس تیزاب میں ڈبایا جائے تو سرخ ہوجاتا ہے اور سرخ لٹمس اساسی محلول کے اثر سے نیلا ہوجاتا ہے۔ اسی طرح فنالف تھیلین، متھِل آرینج اور متھِل ریڈ یہ مظاہر محلول کی شکل میں تجربہ گاہ میں استعمال کیے جاتے ہیں۔ متھِل آرینج تیزاب میں گلابی اور اساس میں زرد ہوجاتا ہے۔ فنالف تھیلین تیزابی محلول میں بے رنگ اور اساسی محلول میں گلابی ہوجاتا ہے۔ آفاقی مظہر (Universal Indicator) محلول کی شکل میں ملنے والا یہ مظہر تیزابی اور اساسی محلول سے ربط میں آنے پر رنگوں میں مختلف تبدیلیاں ظاہر کرتا ہے۔

12.1 : تجربہ گاہ میں مظہر

نمبرشمار	مظہر کا نام	مظہر کا بنیادی رنگ	تیزاب میں رنگ	اساس میں رنگ
.1	لٹمس کاغذ	نیلا	سرخ	نیلا (رنگ نہیں بدلتا)
.2	لٹمس کاغذ	سرخ	سرخ (رنگ نہیں بدلتا)	نیلا
.3	مِتھِل آرینج	نارنجی	گلابی	زرد
.4	فنالف تھیلین	بے رنگ	بے رنگ	گلابی
.5	مِتھِل ریڈ	سرخ	سرخ	زرد

12.2 : مظہر اور تیزابی و اساسی محلول میں ان کا رنگ

گھریلو مظہر : تجربہ گاہ میں اگر مظہر فراہم نہ ہوں تو مختلف گھریلو اشیا کی مدد سے 'قدرتی مظہر' بنائے جاسکتے ہیں۔ آپ نے دیکھا ہوگا غذا کا زردی مائل داغ صابن سے دھونے پر سرخ ہوجاتا ہے۔ رنگ کی یہ تبدیلی غذا میں موجود ہلدی اور صابن کے اساسی محلول کے درمیان کیمیائی تعامل کا نتیجہ ہوتا ہے۔ یہاں ہلدی مظہر کے طور پر کام کرتی ہے۔ اس طرح چقندر، مولی، ٹماٹر، جاسندی اور گلاب سے بھی قدرتی مظہر تیار کرتے ہیں۔

قدرتی مظہر کی تیاری

عمل کیجیے۔

اشیا: جاسندی، گلاب، ہلدی، چقندر کے پتے، تقطیری کاغذ وغیرہ۔

عمل : سرخ جاسندی کے پھول کی پنکھڑیوں کو سفید تقطیری کاغذ پر رگڑیے۔ کاغذ کی پٹیاں کاٹ لیجیے۔ یہ جاسندی سے بنا ہوا مظہر تیار ہوگیا۔ اسی طرح گلاب کی پنکھڑیوں کو تقطیری کاغذ پر رگڑیے اور کاغذ کی پٹیاں کاٹ لیجیے۔ گلاب کا مظہر کاغذ تیار ہوگیا۔ ہلدی کا پاؤڈر لے کر تھوڑا سا پانی ملائیے۔ اس ہلدی کے محلول میں تقطیری کاغذ یا سادہ کاغذ تھوڑی دیر ڈبا کر رکھیے۔ خشک ہونے پر اس کی پٹیاں تیار کیجیے۔ اس طرح ہلدی کا مظہر کاغذ تیار کیجیے۔ چقندر کے پتوں کو تھوڑے پانی میں اُبالیے۔ محلول کے سرد ہونے پر اس میں کاغذ ڈبو کر نکالیے۔ کاغذ خشک کرکے چھوٹی چھوٹی پٹیاں کاٹ لیجیے۔ اس طرح چقندر کے پتوں کا مظہر تیار کرکے دیکھیے۔

اس طرح تیار شدہ مظہر کاغذ پر درج ذیل مختلف محلول کے قطرے ٹپکایئے اور خاکے میں ان کے اثرات لکھیے۔

نمبرشمار	اشیا	ہلدی کے مظہری کاغذ پر ہونے والا اثر	اساسی/ تیزابی خاصیت
.1	لیموکا رس		
.2	چونے کا پانی		
.3	....		

کھانے کے سوڈے میں تھوڑا پانی ملائیے۔ تیار ہونے والے محلول کو لیمو کا رس، سرکہ، سنترہ رس، سیب کا رس وغیرہ اشیا میں ملائیے اور ہونے والے اثرات کا مشاہدہ نوٹ کیجیے۔

کھانے کے سوڈے کا پانی میں بنایا ہوا محلول پھلوں کے رس میں ملانے پر آپ نے کیا مشاہدہ کیا؟ بلبلے خارج ہوئے یا پھلوں کے رس میں سنسناہٹ محسوس ہوئی؟

مندرجہ بالا پہلے عمل سے معلوم ہوا کہ ہلدی سے بنائے گئے مظہر کی کاغذی پٹیوں کا زرد رنگ چند مخصوص اشیا کے پانی کے محلول میں سرخ ہوجاتا ہے۔ اساسی خصوصیت والی اشیا میں ہلدی کے مظہری کاغذ کا رنگ سرخ ہوجاتا ہے۔ اسی طرح تیزابی خصوصیت والی اشیا کے محلول میں کھانے کے سوڈے کا پانی میں محلول بنا کر ڈالیں تو بلبلے خارج ہوتے ہیں یا سنسناتے ہیں۔

ان دونوں سادہ اور آسان اعمال کی مدد سے آپ جان جائیں گے کہ اشیا تیزابی ہیں یا اساسی۔

معلم کی نگرانی میں سرکہ، لیموں کا رس، امونیم ہائیڈروآکسائیڈ (NH_4OH) اور ہلکائے ہائیڈروکلورک ایسڈ (HCl) مختلف امتحانی نلیوں میں لیجیے۔ ان میں درج ذیل مظہروں کے قطرے ٹپکائیے۔ لٹمس کاغذ بھی محلول میں داخل کیجیے۔ اپنا مشاہدہ ذیل کی جدول میں لکھیے۔

محلول کا نمونہ	سرخ لٹمس	نیلا لٹمس	فنالف تھیلین	مِتھِل آرینج	تیزابی/اساسی
لیموں کا رس					
NH_4OH					
HCl					
سرکہ					

مندرجہ بالا تجربات سے ظاہر ہوتا ہے کہ تیزابی محلول میں لٹمس کا نیلا رنگ سرخ ہوجاتا ہے جبکہ اساسی محلول میں سرخ لٹمس نیلا ہوجاتا ہے۔ تیزابی محلول میں متھل آرینج کا نارنجی رنگ گلابی ہوجاتا ہے تو بے رنگ فنالف تھیلین اساسی محلول میں گلابی رنگ اختیار کرلیتا ہے۔

12.3 : تیزاب اور اساس کا لٹمس کاغذ پر اثر

1. گھروں میں شاہ آبادی فرش پر، چبوترے پر لیموں کا رس، املی کا پانی جیسے کھٹے محلول گرنے سے کیا ہوتا ہے؟ اور کیوں؟
2. اپنے اطراف کی مٹی کے نمونے حاصل کرکے معلوم کیجیے کہ وہ تیزابی ہے، اساسی ہے یا معتدل؟
3. ہرے داغ دار تانبے کے برتن اور کالے پڑچکے چاندی کے برتن چمکدار بنانے کے لیے آپ کیا استعمال کرتے ہیں؟
4. دانت صاف کرنے کے لیے ٹوتھ پیسٹ کیوں استعمال کرتے ہیں؟

تیزاب (Acid)

تیزاب ایک ایسی شے ہے جو پانی کے محلول میں ہائیڈروجن آین (H^+) تیار کرتا ہے۔ مثلاً پانی میں ہائیڈروکلورک ایسڈ $(HCl)\ (aq)$ ملانے سے اس کا تجزیہ ہوتا ہے۔

$$HCl\,(aq) \longrightarrow H^+ + Cl^-$$

(ہائیڈروکلورک ایسڈ) (ہائیڈروجن آین) (کلورائیڈ آین)

تیزاب کی چند مثالیں : ہائیڈروکلورک ایسڈ (HCl)، نائٹرک ایسڈ (HNO_3)، سلفیورک ایسڈ (H_2SO_4)، کاربونک ایسڈ (H_2CO_3) (کولڈ ڈرنک میں)، لیموں اور دیگر پھلوں میں ایسکاربک ایسڈ، سائٹرک ایسڈ، سرکہ میں ایسیٹک ایسڈ وغیرہ۔

ہماری روزمرہ استعمال کی جانے والی غذا میں بھی کچھ قدرتی (نامیاتی) تیزاب موجود ہوتے ہیں۔ بہت ہلکے ہونے کی وجہ سے معدنی تیزاب کی طرح نقصان دہ اور خطرناک نہیں ہوتے۔

نمبر شمار	شے/ذریعہ	تیزاب (قدرتی/نامیاتی)
1.	سرکہ	ایسیٹک ایسڈ
2.	سنترے	ایسکاربک ایسڈ
3.	اِملی	ٹارٹارک ایسڈ
4.	ٹماٹر	آکزیلک ایسڈ
5.	دہی	لیکٹک ایسڈ
6.	لیموں	سائٹرک ایسڈ

12.4 : چند قدرتی تیزاب

تیزاب کی خصوصیات :

1. تیزاب کا ذائقہ کھٹا ہوتا ہے۔
2. تیزاب کے سالمے میں ہائیڈروجن آین (H^+) بنیادی جز ہوتا ہے۔
3. تیزاب کا دھاتوں سے کیمیائی تعامل ہونے پر ہائیڈروجن گیس خارج ہوتی ہے۔
4. تیزاب اور کاربونیٹ کے درمیان کیمیائی تعامل سے CO_2 گیس آزاد ہوتی ہے۔
5. تیزاب کی وجہ سے نیلا لٹمس کاغذ سرخ ہو جاتا ہے۔

تیزاب کا استعمال :

1. کیمیائی کھادوں کی تیاری میں تیزاب استعمال ہوتا ہے۔
2. تیل کی تخلیص ، دواؤں کے محلول، رنگ (dyes/paints)، دھماکہ خیز اشیا وغیرہ کی تیاری میں تیزاب کا استعمال ہوتا ہے۔
3. مختلف کلورائیڈ نمک بنانے کے لیے ہائیڈروکلورک ایسڈ استعمال کیا جاتا ہے۔
4. ہلکا سلفیورک تیزاب بیٹری (برقی خانے) میں بھی استعمال ہوتا ہے۔
5. پانی کو جراثیم سے پاک کرنے کے لیے ہلکا ہائیڈروکلورک ایسڈ کا استعمال ہوتا ہے۔
6. لکڑی کی لگدی سے سفید کاغذ بنانے کے لیے تیزاب کا استعمال ہوتا ہے۔

مرتکز تیزاب اور اساس کی اذیت رسانی :

مرتکز سلفیورک ایسڈ کے پانی میں حل ہونے سے بہت زیادہ حرارت پیدا ہوتی ہے اس لیے اس کا ہلکا یا محلول بنانے کے لیے اسے بہت آہستہ آہستہ پانی میں ملاتے ہیں۔ کبھی بھی مرتکز سلفیورک ایسڈ میں پانی نہیں ملایا جاتا۔ ایسا کرنے پر بہت زیادہ حرارت پیدا ہوتی ہے اور دھماکہ ہوسکتا ہے۔

سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ اور پوٹاشیم ہائیڈرو آکسائیڈ جیسے اساس بھی تیز گرم اور خطرناک ہوتے ہیں۔ ان کے مرتکز محلول جلد کو جھلسا دیتے ہیں کیونکہ یہ جلد کی پروٹین کا تجزیہ کرتے ہیں۔

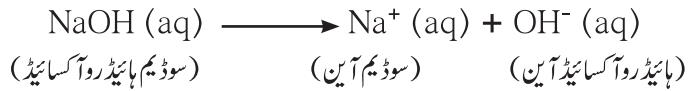
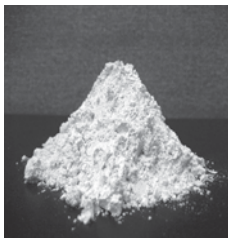
لیموں، کیری جیسی کھٹی اشیا کو لوہے کی چھری سے کاٹا جائے تو چھری کی سطح چمکدار ہو جاتی ہے۔ کیوں؟

- معدنی تیزاب جسم کے لیے نقصان دہ ہوتے ہیں لیکن کئی نامیاتی تیزاب ہمارے جسم میں اور نباتات میں پائے جاتے ہیں جو فائدہ مند ہوتے ہیں۔
- ہمارے جسم میں موجود DNA (ڈی آکسی رائبو نیوکلک ایسڈ) ایک تیزاب ہے جو ہماری وراثتی خصوصیات کا تعین کرتا ہے۔ پروٹین جو جسم میں خلیے کا جز ہے، وہ امینو ایسڈ سے بنتی ہے۔
- جسم کے روغنی مادّے (fat) روغنی تیزاب (fatty acid) سے بنتے ہیں۔

اساس (Base)

اساس ایک ایسی شے ہے جس کا پانی میں محلول ہائیڈروآکسائیڈ آین (OH^-) تیار کرتا ہے۔ مثلاً

$$NaOH\ (aq) \longrightarrow Na^+\ (aq) + OH^-\ (aq)$$

(سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ) (سوڈیم آین) (ہائیڈروآکسائیڈ آین)

سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ

پوٹاشیم ہائیڈروآکسائیڈ

کیلشیم ہائیڈروآکسائیڈ

میگنیشیم ہائیڈروآکسائیڈ

امونیم ہائیڈروآکسائیڈ

12.5 : اساس کی کچھ مثالیں

نمبر شمار	اساس کا نام	ضابطہ	استعمال
.1	سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ/ کاسٹک سوڈا	$NaOH$	کپڑے دھونے کے صابن میں
.2	پوٹاشیم ہائیڈروآکسائیڈ/ پوٹاش	KOH	نہانے کے صابن میں
.3	کیلشیم ہائیڈروآکسائیڈ/ بجھا ہوا چونا	$Ca(OH)_2$	چونا سفیدی کرنے کے لیے (آہک پاشی)
.4	میگنیشیم ہائیڈروآکسائیڈ/ ملک آف میگنیشیا	$Mg(OH)_2$	ضد تیزاب دواؤں میں
.5	امونیم ہائیڈروآکسائیڈ	NH_4OH	کھاد تیار کرنے کے لیے

12.6 : اساسی ضابطے اور ان کے استعمال

کسی بھی شے کی شناخت کرنے کے لیے اس کا ذائقہ چکھنا، سونگھنا اور اسے چھونا غیر محتاط طریقہ ہے۔ اس سے جسم کو نقصان پہنچ سکتا ہے۔

اساس کی خصوصیات :

.1 اساس کا ذائقہ تلخ ہوتا ہے۔

.2 اساسی محلول کو چھونے پر چکنائی کا احساس ہوتا ہے۔

.3 اساس کا بنیادی جز ہائیڈروآکسائیڈ آین (OH^-) ہوتا ہے۔

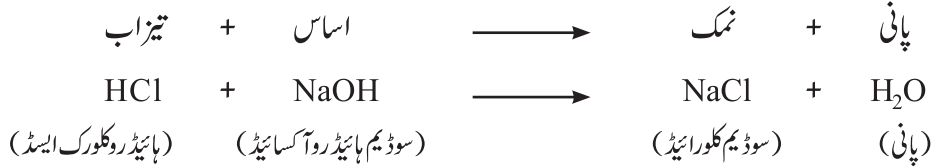
.4 عموماً دھاتوں کے آکسائیڈ اساسی خاصیت رکھتے ہیں۔

عملِ تعدیل (Nutralisation):

آپ نے دیکھا کہ تیزاب میں ہائیڈروجن آین (H^+) اور اساسی محلول میں ہائیڈروآکسائیڈ آین (OH^-) ہوتے ہیں۔ تیزاب اور اساس کے ملاپ سے نمک اور پانی بنتا ہے۔ مثلاً

تیزاب + اساس ⟵ نمک + پانی

$$HCl + NaOH \longrightarrow NaCl + H_2O$$

(ہائیڈروکلورک ایسڈ) (سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ) (سوڈیم کلورائیڈ) (پانی)

اس کیمیائی تعامل کو عملِ تعدیل کہتے ہیں۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

ہمارے معدے میں ہائیڈروکلورک ایسڈ ہوتا ہے اس لیے غذا بہ آسانی ہضم ہوجاتی ہے لیکن یہ تیزاب ضرورت سے زیادہ ہوجائے تو بدہضمی ہوجاتی ہے۔ اس کے علاج کے لیے اساسی خاصیت والی دوائیں دی جاتی ہیں۔ اس میں ملک آف میگنیشیا $Mg(OH)_2$ شامل ہے۔ ایسے اساسی محلول معدے میں موجود زائد تیزاب کو عملِ تعدیل سے معتدل کردیتے ہیں۔ کیمیائی کھادوں کے بلاضرورت زیادہ استعمال سے زمین کی تیزابیت بڑھ جاتی ہے۔ ایسی حالت میں چن کھڑی یا چونے کی کلی جیسی اساسی اشیا کو زرعی ماہرین کی رہنمائی میں زمین میں ملایا جاتا ہے۔ ایسے اساس زمین کے تیزاب کی تعدیل کرتے ہیں۔

مشق

1. ذیل میں دیے ہوئے محلول تیزابی ہیں یا اساسی، پہچانیے۔

محلول	مظہر میں تبدیلی			تیزابی/اساسی
	لٹمس	فنالف تھیلین	متھِل آرینج	
.1	....	کوئی تبدیلی نہیں	....	....
.2	....	....	نارنجی رنگ سرخ ہوتا ہے	....
.3	سرخ لٹمس نیلا ہوتا ہے۔	....	....	....

2. ضابطوں کی مدد سے کیمیائی نام لکھیے۔

H_2SO_4 ، $Ca(OH)_2$ ، HCl ، NaOH ، KOH ،
NH_4OH

3. کیمیائی صنعت میں سلفیورک ایسڈ کو سب سے زیادہ اہمیت کیوں حاصل ہے؟

4. جواب لکھیے۔

(الف) کلورائیڈ نمک حاصل کرنے کے لیے کون سا تیزاب استعمال کرنا چاہیے؟

(ب) ایک چٹان کے نمونے پر لیمو کا رس ڈالیں تو وہ سنسناتا ہے اور خارج ہونے والی گیس چونے کے صاف پانی کو دودھیا بناتی ہے۔ چٹان میں کون سا مرکب ہے؟

(ج) تجربہ گاہ میں کسی کیمیائی محلول کی بوتل کا لیبل خراب ہوگیا ہے۔ اس بوتل کا محلول تیزابی ہے یا نہیں، آپ کس طرح اس کی شناخت کریں گے؟

5. درج ذیل سوالوں کے جواب لکھیے۔

(الف) تیزاب اور اساس کے درمیان فرق لکھیے۔

(ب) مظہر پر نمک کا اثر کیوں نہیں ہوتا؟

(ج) عملِ تعدیل کے نتیجے میں کون سے محلول تیار ہوتے ہیں؟

(د) تیزاب کا صنعتی استعمال لکھیے۔

6. خالی جگہوں کو پُر کیجیے۔

(الف) تیزاب کا اہم جز .... ہے۔

(ب) اساس کا اہم جز .... ہے۔

(ج) ٹارٹارک .... تیزاب ہے۔

7. جوڑیاں لگائیے۔

گروہ 'الف'	گروہ 'ب'
(الف) اِملی	(i) سرکہ
(ب) دہی	(ii) سائٹرک ایسڈ
(ج) لیمو	(iii) ٹارٹارک ایسڈ
(د) ایسیٹک ایسڈ	(iv) لیکٹک ایسڈ

8. صحیح یا غلط، لکھیے۔

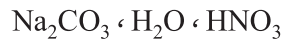
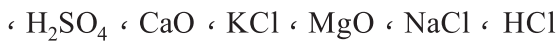
(الف) دھاتوں کے آکسائیڈ اساسی خاصیت رکھتے ہیں۔

(ب) نمک تیزابی شے ہے۔

(ج) کیمیائی نمک کی وجہ سے دھاتوں کا تاکل ہوتا ہے۔

(د) کیمیائی نمک معتدل ہوتے ہیں۔

9. مندرجہ ذیل کی تیزابی، اساسی اور معتدل اشیا میں جماعت بندی کیجیے۔

H_2SO_4 ، CaO ، KCl ، MgO ، NaCl ، HCl ،
Na_2CO_3 ، H_2O ، HNO_3

سرگرمی:

روزمرہ زندگی میں عملِ تعدیل کی اہمیت اور استعمال اپنے الفاظ میں لکھیے۔

13. کیمیائی تبدیلی اور کیمیائی بندش

ذرا یاد کیجیے۔

1. تبدیلی کی جماعت بندی کرنے کے مختلف طریقے کون سے ہیں؟
2. طبعی تبدیلی اور کیمیائی تبدیلی میں کیا فرق ہے؟
3. دی ہوئی تبدیلیوں کی طبعی تبدیلی اور کیمیائی تبدیلی میں جماعت بندی کیجیے۔

تبدیلی : کیری کا آم بننا، برف کا پگھلنا، پانی اُبلنا، پانی میں نمک کا حل ہونا، ہرا کیلا پیلا ہو جانا، پھلوں کے پکنے پر خوشبو آنا، آلو کاٹ کر رکھنے پر سیاہ ہونا، پھولے ہوئے غبارے کا پھٹ سے پھٹنا، پٹاخے پھوٹنے پر آواز آنا، غذائی اشیا خراب ہو جانے پر بدبو آنا۔

کسی بھی کیمیائی تبدیلی کے دوران بنیادی شے کے اجزائے ترکیبی بدلتے ہیں اور اس سے مختلف اجزائے ترکیبی والی اور مختلف خصوصیات والی نئی اشیا تیار ہوتی ہیں۔ کیمیائی تبدیلی کی شناخت کس طرح کریں گے؟

عمل کیجیے۔

ایک شیشے کے برتن میں لیمو کا رس لیجیے۔ چمچے میں اس کے دو قطرے لے کر ذائقہ معلوم کیجیے۔ اب لیمو کے رس میں چٹکی بھر کھانے کا سوڈا ملائیے۔ کیا نظر آیا؟ کیا سوڈے کے ذرّات کے اطراف بلبلے تیار ہوتے ہوئے دِکھائی دیے۔ برتن کے قریب کان لے جانے پر کیا کوئی آواز سنائی دیتی ہے؟ اب شیشے کے برتن میں سے دو قطرے محلول لے کر چکھیے۔ پہلے لیمو کے رس کا ذائقہ کھٹا تھا۔ کیا اب بھی وہی ذائقہ ہے؟

(مندرجہ بالا عمل میں صاف برتن اور غذائی اشیا کا استعمال کر کے ذائقے کی جانچ کریں ورنہ یاد رکھیے کہ ذائقے کی یہ جانچ ممکن نہیں)

مندرجہ بالا عمل میں تبدیلی کے دوران مزید کئی مشاہدات حاصل ہوتے ہیں۔ بلبلوں کی شکل میں گیس خارج ہوتی ہوئی نظر آتی ہے۔ ہلکی آواز سنائی دیتی ہے۔ کھانے کے سوڈے کے سفید ٹھوس ذرّات غائب ہو جاتے ہیں۔ بنیادی کھٹا ذائقہ کم یا ختم ہو جاتا ہے۔ ان تبدیلیوں سے ظاہر ہوتا ہے کہ مختلف ذائقے کی حامل نئی شے تیار ہوتی ہے۔

مندرجہ بالا تبدیلیوں کے آخر میں شے کا ذائقہ مختلف ہوتا ہے یعنی اس کے اجزائے ترکیبی مختلف ہوتے ہیں۔ اس کا مطلب یہ کہ اوپر متذکرہ تبدیلی میں بنیادی (اصل) شے کے ترکیبی اجزا بدل کر مختلف خصوصیات والی نئی شے تیار ہوگئی۔ اس لیے لیمو کے رس میں کھانے کا سوڈا ملانے پر ہونے والی تبدیلی ایک کیمیائی تبدیلی ہے۔ بعض اوقات کیمیائی تبدیلی کے دوران مختلف خصوصیات کے مشاہدات کا تجربہ ہوتا ہے جس سے کیمیائی تبدیلی کی شناخت کی جاسکتی ہے۔ ان میں سے کچھ مشاہدات خاکہ 13.1 میں دیے ہوئے ہیں۔

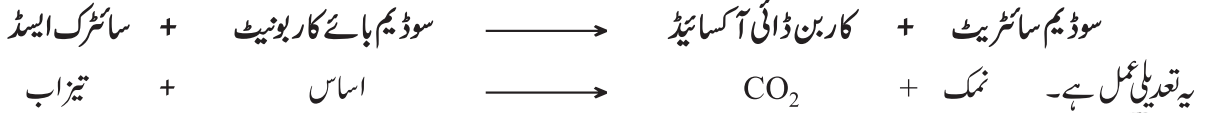
رنگ میں تبدیلی، ذائقے میں تبدیلی، گیس کا اخراج وغیرہ۔

13.1 : کیمیائی تبدیلی کے دوران ہونے والے کچھ مشاہدات

کیمیائی تبدیلی اور عبارتی مساوات : کیمیائی تبدیلی کی وجہ سے اصل شے کی کیمیائی ترکیب بدلتی ہے اور نئی کیمیائی ترکیب کی حامل مختلف خصوصیات والی نئی اشیا تیار ہوتی ہیں۔ کیمیائی تراکیب میں تبدیلی کی صحیح معلومات ہو تو کیمیائی تبدیلی کا کیمیائی تعامل لکھنا آسان ہو جاتا ہے۔ کیمیائی تعامل لکھتے ہوئے اصل شے کے کیمیائی اجزا کے نام اور کیمیائی ضابطے، اسی طرح تیار شدہ اشیا (حاصلات) کے نام اور کیمیائی ضابطوں کا استعمال کرتے ہیں۔ مثلاً لیمو کے رس میں کھانے کا سوڈا ملانے پر وقوع پذیر ہونے والی کیمیائی تبدیلی لیمورس میں موجود سائٹرک ایسڈ میں ہوتی ہے۔ اور تیار ہونے والی گیس کاربن ڈائی آکسائیڈ ہوتی ہے۔ اس کیمیائی تعامل کے لیے ذیل کے مطابق عبارتی مساوات لکھتے ہیں۔

13.2 : لیمو کے رس پر سوڈے کے عمل سے کاربن ڈائی آکسائیڈ کی تیاری

سائٹرک ایسڈ + سوڈیم بائے کاربونیٹ ⟵ کاربن ڈائی آکسائیڈ + سوڈیم سائٹریٹ

تیزاب + اساس ⟵ CO_2 + نمک یہ تعدیلی عمل ہے۔

اسے ہمیشہ ذہن میں رکھیں۔

کسی کیمیائی تعامل کو لکھنے کا پہلا مرحلہ یعنی متعلقہ اشیا کا نام استعمال کرکے عبارتی مساوات لکھنا ہے۔ پھر ہر نام کے لیے اس کا کیمیائی ضابطہ لکھ دیں تو کیمیائی مساوات بن جاتی ہے۔ کیمیائی تعامل لکھتے وقت اصل اشیا بائیں جانب، تیار شدہ نئی اشیا دائیں جانب لکھی جاتی ہیں اور درمیان میں تیر کا نشان لگاتے ہیں۔ اس تیر کا سرا تیار شدہ اشیا کی جانب دِکھایا جاتا ہے۔ یہ تعامل کی سمت بتانے والا تیر ہے۔ تیر کی بائیں جانب لکھی گئی اشیا یعنی جو تعامل میں حصہ لینے والی ہیں ان کو متعامل یا عامل اشیا کہتے ہیں۔ تعامل کے نتیجے میں تیار ہونے والی نئی اشیا کو حاصل اشیا کہتے ہیں۔ مساوات میں حاصل اشیا تیر کے نشان کے دائیں جانب لکھی جاتی ہیں۔

روزمرہ زندگی میں کیمیائی تبدیلی

اپنے اطراف، جسم میں، گھر اور تجربہ گاہ میں ہمیں کیمیائی تبدیلی کی کئی مثالیں نظر آتی ہیں۔ ان میں سے جن کیمیائی تبدیلیوں کے لیے عبارتی اور کیمیائی مساواتیں بہ آسانی لکھی جاسکتی ہیں۔ ان میں سے کچھ کیمیائی تبدیلیوں کا مطالعہ کریں گے۔

قدرتی کیمیائی تبدیلی

(الف) تنفس : تنفس ہماری زندگی کا مسلسل جاری رہنے والا حیاتی فعل ہے۔ اس عمل میں تنفس کے ذریعے ہوا جسم کے اندر داخل کرتے ہیں اور کاربن ڈائی آکسائیڈ اور آبی بخارات باہر خارج کرتے ہیں۔ گہرائی سے مطالعہ کرنے پر معلوم ہوتا ہے کہ سانس کے ذریعے لی ہوئی ہوا کی آکسیجن خلیے میں موجود گلوکوز کے ساتھ عمل کرکے کاربن ڈائی آکسائیڈ اور پانی تیار کرتی ہے۔ اس کیمیائی تعامل کی عبارتی اور کیمیائی مساوات ذیل کے مطابق ہے۔ (کیمیائی مساوات کو متوازن نہیں کیا گیا ہے)

عبارتی مساوات :

گلوکوز + آکسیجن ⟵(تنفس) پانی + کاربن ڈائی آکسائیڈ

کیمیائی مساوات:

$$C_6H_{12}O_6 + O_2 \xrightarrow{\text{تنفس}} CO_2 + H_2O$$

عمل کیجیے۔

ایک امتحانی نلی میں تازہ چونے کا پانی (کیلشیم ہائیڈرو آکسائیڈ کا محلول) لیجیے۔ اس میں پھونک نلی سے پھونکتے رہیے۔ کچھ دیر بعد مشاہدہ کیجیے۔ کیا بے رنگ چونے کا پانی دودھیا ہوگیا؟ مزید وقت گزرنے کے بعد سفید غیر حل پذیر ٹھوس ذرّات امتحانی نلی کی تہہ میں جمع ہوتے دِکھائی دیں گے۔ یہ کیلشیم کاربونیٹ کا رسوب ہے۔ چونے کا پانی دودھیا ہوگیا، اس کا مطلب ہے کہ پھونک کے ذریعے داخل ہونے والی گیس کاربن ڈائی آکسائیڈ ہے۔

کاربن ڈائی آکسائیڈ + کیلشیم ہائیڈرو آکسائیڈ ⟵ کیلشیم کاربونیٹ + پانی

درج بالا عبارتی مساوات کی کیمیائی مساوات لکھیے۔

(ب) **شعاعی ترکیب :** آپ جانتے ہیں کہ سورج کی روشنی میں سبز نباتات شعاعی ترکیب کا فعل انجام دیتے ہیں۔اس قدرتی کیمیائی تبدیلی کے لیے عبارتی مساوات اور کیمیائی مساوات (غیر متوازن) ذیل کے مطابق لکھ سکتے ہیں۔

عبارتی مساوات : **کاربن ڈائی آکسائیڈ + پانی** $\xrightarrow[\text{سبز نباتات}]{\text{سورج کی روشنی}}$ **گلوکوز + آکسیجن**

کیمیائی مساوات : $CO_2 + H_2O \xrightarrow[\text{سبز نباتات}]{\text{سورج کی روشنی}} C_6H_{12}O_6 + O_2$

انسان کی پیدا کردہ کیمیائی تبدیلی : ہم اپنی روزمرہ زندگی میں اپنی سہولت کے لیے کئی کیمیائی تبدیلیاں انجام دیتے ہیں۔ان میں سے کچھ کیمیائی تبدیلیوں کا آپ مشاہدہ کریں گے۔اس سے پیشتر عمل میں جو کیمیائی تبدیلی آپ نے دیکھی اس کا استعمال لیموسوڈا جیسے سرد مشروبات میں کرتے ہیں، یہ انسان کے ذریعے پیدا کردہ فائدہ مند کیمیائی تبدیلی ہے یا نہیں، فیصلہ کیجیے کیونکہ 'سوڈا لیمو' مشروب میں کاربن ڈائی آکسائیڈ اور سائٹرک ایسڈ دونوں تیزابی ہیں۔اس لیے معدے کی تیزابیت بڑھتی ہے۔

(الف) ایندھن کا جلنا : توانائی حاصل کرنے کے لیے لکڑی، کوئلہ، پٹرول یا رسوئی گیس جلاتے ہیں۔ان تمام ایندھن میں جلنے والی مشترک شے 'کاربن' ہے۔ جلنے کے عمل میں کاربن کا ہوا میں آکسیجن کے ساتھ ملاپ ہوتا ہے اور کاربن ڈائی آکسائیڈ محاصل تیار ہوتا ہے۔تمام احتراقی اعمال کے لیے مساوات اجمالاً (عام طور پر) اس طرح لکھی جاتی ہے۔

عبارتی مساوات : کاربن + آکسیجن ⟵ کاربن ڈائی آکسائیڈ

کیمیائی مساوات : $C + O_2 \longrightarrow CO_2$

ایندھنوں کا جلنا تیز اور مستقل کیمیائی تبدیلی کی مثال ہے۔

(ب) ہلکا یا ہائیڈروکلورک ایسڈ سے شاہ آبادی فرش صاف کرنا : یہاں شاہ آبادی فرشی کا اہم کیمیائی جز کیلشیم کاربونیٹ ہے۔فرشی کو ہائیڈرو کلورک ایسڈ سے صاف کرتے وقت فرشی کی اوپری سطح کا ہائیڈروکلورک ایسڈ کے ساتھ کیمیائی تعامل ہوتا ہے اور تین حاصلات تیار ہوتے ہیں۔ان میں سے ایک کیلشیم کلورائیڈ جو پانی حل پذیر ہونے کے سبب پانی سے دھونے پر بہہ جاتا ہے۔دوسرا حاصل یعنی کاربن ڈائی آکسائیڈ، اس کے بلبلے ہوا میں خارج ہوجاتے ہیں۔تیسرا حاصل پانی، جو پانی میں مل جاتا ہے۔اس کیمیائی تبدیلی کی مساوات اس طرح ہے۔

عبارتی مساوات : کیلشیم کاربونیٹ + ہائیڈروکلورک ایسڈ ⟵ کیلشیم کلورائیڈ + کاربن ڈائی آکسائیڈ + پانی

مندرجہ بالا تعامل کے لیے کیمیائی مساوات (غیر متوازن) لکھیے۔

(ج) بھاری پانی کو ہلکا بنانا : بعض کنوؤں اور بورویل کا پانی بھاری ہوتا ہے۔اس کا ذائقہ نمکین ہوتا ہے اور اس میں صابن کا جھاگ تیار نہیں ہوتا، اس کا سبب یہ ہے کہ بھاری پانی میں کیلشیم و میگنیشیم کے کلورائیڈ اور سلفیٹ نمک حل شدہ ہوتے ہیں۔اس بھاری پانی کو ہلکا بنانے کے لیے اس میں دھونے کے سوڈا کا محلول ملاتے ہیں جس کی وجہ سے کیمیائی تعامل ہوتا ہے اور کیلشیم و میگنیشیم کا ناحل پذیر کاربونیٹ کا رسوب تیار ہوکر باہر خارج ہوتا ہے۔پانی میں حل شدہ کیلشیم و میگنیشیم کے نمک کاربونیٹ نمک کے رسوب کی شکل میں باہر خارج ہوجانے سے پانی ہلکا ہوجاتا ہے۔

عبارتی مساوات : کیلشیم کلورائیڈ + سوڈیم کاربونیٹ ⟵ کیلشیم کاربونیٹ + سوڈیم کلورائیڈ

کیمیائی مساوات (غیر متوازن) : $CaCl_2 + Na_2CO_3 \longrightarrow CaCO_3 + NaCl$

بھاری پانی کو ہلکا بنانے کے عمل کے دوران میگنیشیم کے نمک میں ہونے والی کیمیائی تبدیلی لکھیے۔عبارتی اور کیمیائی مساوات لکھیے۔

آپ جانتے ہیں کہ کیمیائی تبدیلی کی وجہ سے مادّے کی کیمیائی ترکیب بدلتی ہے اور عامل اشیا کے کیمیائی تعامل سے مختلف خصوصیات والی نئی حاصل اشیا تیار ہوتی ہیں۔اس تعامل کے دوران عامل اشیا میں کیمیائی بندشیں ٹوٹتی ہیں اور تعامل میں نئی کیمیائی بندشیں تیار ہوکر نئی اشیا یعنی حاصلات تیار ہوتے ہیں۔آپ 'مادّے کی تشکیل' نامی سبق میں پڑھ چکے ہیں کہ ایک جوہر سے تیار شدہ کیمیائی بندشوں کی تعداد اس جوہر کی گرفت ہوتی ہے۔ اب آپ مطالعہ کریں گے کہ کیمیائی بندش کا کیا مطلب ہے؟

کیمیائی بندش (Chemical Bond) : 'جوہر کی اندرونی ساخت' اس سبق میں آپ نے عناصر کی الیکٹرونی تشکیل اور عناصر کی گرفت کے درمیان تعلق کا مطالعہ کیا ہے۔رئیس گیسیں کیمیائی بندش تیار نہیں کرتیں۔ان کے الیکٹرون مثمنی / ثنائی حالت میں ہوتے ہیں۔اس کے برعکس الیکٹرون کا مثمن یا ثنائی مکمل نہ رکھنے والے جوہر کیمیائی بندش تیار کرتے ہیں کیونکہ کیمیائی بندش تیار کرتے ہوئے جوہر ان کے گرفتی الیکٹرون کا استعمال کرتے ہیں۔اس طرح گرفت کی تعداد کے مساوی کیمیائی بندش تیار کرنے پر جوہر کو الیکٹرونی مثمن / ثنائی حالت حاصل ہوجاتی ہے۔الیکٹرون کے مثمن / ثنائی حالت مکمل کرنے کے دو اہم طریقے ذیل میں دیے ہوئے ہیں۔

1. آینی بندش (Ionic Bond): سب سے پہلے آیئے دیکھیں کس طرح سوڈیم اور کلورین عناصر کے جوہروں سے سوڈیم کلورائیڈ مرکب بنتا ہے۔اس کے لیے سوڈیم اور کلورین کی الیکٹرونی تشکیل دیکھیے۔

$_{11}Na$ 2, 8, 1 ; $_{17}Cl$ 2, 8, 7

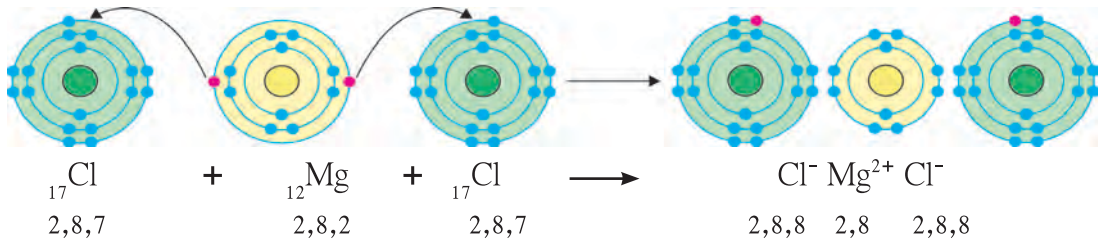
سوڈیم کے گرفتی خول میں ایک الیکٹرون ہونے سے اس کی گرفت ایک ہے اور کلورین کے گرفتی خول میں سات الیکٹرون ہیں یعنی اس کی مثمنی حالت کے لیے ایک الیکٹرون درکار ہے۔اس لیے کلورین کی گرفت بھی ایک ہے۔سوڈیم کے جوہر اس کے 'M' خول میں سے ایک گرفتی الیکٹرون کھو دیتے ہیں۔تب اس کا آخری خول L باہری خول بن جاتا ہے جس میں آٹھ الیکٹرون ہیں۔انجام کار اب سوڈیم کو مثمنی حالت حاصل ہوجاتی ہے۔لیکن الیکٹرون کی تعداد 10 ہوجانے سے سوڈیم کے مرکز میں 11+ مثبت برقی بار متوازن نہیں ہوتے اور نتیجتاً صرف ایک 1+ مثبت بار کا حامل Na^+ کا مثبت آین تیار ہوتا ہے۔اس کے برعکس کلورین کے گرفتی خول میں مثمنی حالت کے لیے ایک الیکٹرون درکار ہوتا ہے۔باہر سے ایک الیکٹرون لینے پر کلورین کی مثمنی حالت مکمل ہوتی ہے لیکن معتدل کلورین جوہر پر ایک الیکٹرون زائد ہونے پر برقی بار کا توازن بگڑ جاتا ہے اور صرف 1- منفی برقی بار کا حامل Cl^- منفی آین تیار ہوتا ہے۔

سوڈیم اور کلورین عناصر جب ملاپ کرتے ہیں تب سوڈیم کا جوہر اپنا گرفتی الیکٹرون کلورین کو دے دیتا ہے جس کی وجہ سے Na^+ مثبت آین اور Cl^- منفی آین بنتا ہے۔برق پاروں میں برقِ سکونی کی قوتِ کشش ہونے سے یہ مخالف برقی آین ایک دوسرے کی طرف کشش کرتے ہیں اور ان کے درمیان کیمیائی بندش تیار ہوتی ہے۔

مخالف برقی بار کے حامل مثبت آین اور منفی آین کے درمیان برقِ سکونی کی قوتِ کشش سے تیار ہونے والی کیمیائی بندش کو **آینی بندش** یا **برق گرفت بندش** کہتے ہیں۔ایک یا زائد آینی بندشوں سے تیار ہونے والے مرکب کو آینی مرکب کہتے ہیں۔

سوڈیم اور کلورین ان عناصر سے سوڈیم کلورائیڈ اس آینی مرکب کی تشکیل، الیکٹرونی تشکیل کے خاکے کے ذریعے شکل 13.3 میں دِکھائی گئی ہے۔

آین پر موجود 1+ یا 1- برقی باروں سے ایک آینی بندش تیار ہوتی ہے۔آین پر جتنا مثبت برقی بار یا منفی برقی بار ہوتا ہے وہ اس آین کی گرفت ہوتی ہے اور گرفت کے مساوی آینی بندش وہ آین تیار کرتا ہے۔

13.3 : NaCl اس آینی مرکب کی تشکیل

13.4: $MgCl_2$ آئنی مرکب کی تیاری

آئنی مرکب میگنیشیم کلورائیڈ میگنیشیم اور کلورین عناصر سے کس طرح تیار ہوتا ہے، شکل 13.4 میں دِکھایا گیا ہے۔

متعلقہ عناصر سے درج ذیل آئنی مرکبات کی تیاری عددی الیکٹرونی تشکیل اور الیکٹرونی تشکیل کا خاکہ ان دونوں طریقوں سے ظاہر کیجیے۔

(الف) $_{19}K$ اور $_{9}F$ کے ذریعے $K^{+}F^{-}$ (ب) $_{20}Ca$ اور $_{8}O$ سے $Ca^{2+}O^{2-}$

2. ہم گرفت بندش : جب یکساں خصوصیات کے حامل عناصر کے جوہر ملاپ کرتے ہیں تب عموماً ہم گرفت بندش تیار ہوتی ہے۔ ایسے جوہروں میں الیکٹرون کا لین دین نہیں ہوسکتا بلکہ الیکٹرون کی ساجھے داری (sharing) ہوتی ہے۔ ساجھے داری کرنے والے الیکٹرون دونوں جوہروں میں مشترک ہونے کی وجہ سے دونوں جوہروں کی مثمنی / ثنائی حالت مکمل ہوتی ہے۔ آئیے، پہلے ہائیڈروجن کے سالمے (H_2) کی مثال لیتے ہیں۔

'جوہر کی اندرونی ساخت' اس سبق میں آپ نے مطالعہ کیا کہ ہائیڈروجن کے جوہر میں ایک الیکٹرون ہونے کی وجہ سے اس کی ثنائی حالت کی تکمیل کے لیے ایک الیکٹرون درکار ہوتا ہے اور ہائیڈروجن کی گرفت ایک ہے۔ ہائیڈروجن کے دو جوہروں کے درمیان بندش تیار ہوتے وقت دونوں جوہر یکساں اور ایک ہی قسم کے ہونے کی وجہ سے ایک دوسرے کے ساتھ اپنے اپنے الیکٹرون کی شراکت داری کرتے ہیں جس سے ہائیڈروجن کے دونوں جوہروں کے الیکٹرون ثنائی حالت کی تکمیل کرتے ہیں اور ان کے درمیان کیمیائی بندش تیار ہوتی ہے۔

دو جوہروں کے ایک دوسرے سے اپنے گرفتی الیکٹرون کی ساجھے داری کرنے پر جو کیمیائی بندش تیار ہوتی ہے اسے ہم گرفت بندش کہتے ہیں۔ ہائیڈروجن کے دو جوہروں سے H_2 سالمہ تیار ہوتا ہے۔ اسے الیکٹرونی تشکیلی خاکے کے ذریعے شکل 13.5 میں دکھایا گیا ہے۔ دو جوہروں کے درمیان ہم گرفت بندش ان جوہروں کی علامت کو جوڑنے والے خط سے بھی ظاہر کرتے ہیں۔

شکل 13.5: H_2 کے ہم گرفت سالمے کی تیاری

اب دیکھتے ہیں کہ H_2O اِس ہم گرفت مرکب کے سالمے کی تیاری ہائیڈروجن اور آکسیجن کے جوہروں سے کس طرح ہوتی ہے۔

آکسیجن جوہر کے گرفتی خول میں 6 الیکٹرون ہوتے ہیں۔ یعنی آکسیجن میں الیکٹرونی مثمنی حالت کے لیے دو الیکٹرون کم ہیں اور آکسیجن کی گرفت '2' ہے۔ H_2O سالمے میں آکسیجن دو ہم گرفت بندش تیار کر کے اپنی الیکٹرونی مثمنی حالت کی تکمیل کرتا ہے۔ آکسیجن کا ایک جوہر ہائیڈروجن کے دو جوہروں کے ساتھ ایک ایک ہم گرفت بندش تیار کرتا ہے۔ اس دوران دونوں ہائیڈروجن جوہروں کی الیکٹرونی ثنائی حالت کی آزادانہ طور پر تکمیل ہوجاتی ہے۔

شکل 13.6: H_2O ہم گرفت سالمے کی تیاری

آئیے، دماغ پر زور دیں۔

HCl سالمے میں H اور Cl جوہر میں ایک ہم گرفت بندش ہوتی ہے۔اس معلومات کی بنیاد پر H اور Cl جوہروں سے HCl سالمہ کس طرح تیار ہوتا ہے، اسے الیکٹرونی تشکیلی خاکے سے ظاہر کیجیے۔

مشق

.1 قوس میں دیے ہوئے متبادل میں سے صحیح متبادل منتخب کر کے جملے دوبارہ لکھیے۔

(دھیمی ، رنگین ، تیر ، تیز ، بو ، دودھیا ، طبعی ، حاصلات ، کیمیائی ، عامل شے ، ہم گرفت ، آینی ، مثمنی ، ثنائی ، لین دین ، ساجھے داری ، مساوات کی علامت)

(الف) کیمیائی تعامل کی مساوات لکھتے وقت عامل اشیا اور حاصلات کے درمیان...............علامت ہوتی ہے۔

(ب) لوہے کو زنگ لگنا...............کیمیائی تبدیلی ہے۔

(ج) غذا کا خراب ہونا ایک کیمیائی تبدیلی ہے۔ یہ غذا میں پیدا ہونے والی...............سے پہچانا جاتا ہے۔

(د) امتحانی نلی میں کیلشیم ہائیڈرو آکسائیڈ کا بے رنگ محلول پھونک نلی سے مسلسل پھونکنے پر...............ہوجاتا ہے۔

(ہ) لیمو کے رس میں تھوڑا سوڈے کا سفوف ڈالیں تو کچھ لمحے بعد سفید ذرّات غائب ہوجاتے ہیں یعنی یہ .... تبدیلی ہے۔

(و) تنفّسی عمل میں آکسیجن ایک .... ہے۔

(ز) سوڈیم کلورائیڈ .... مرکب ہے جبکہ ہائیڈروجن کلورائیڈ...............مرکب ہے۔

(ح) ہائیڈروجن کے سالمے میں ہر ہائیڈروجن کے الیکٹرون...............حالت کی تکمیل کرتے ہیں۔

(ط) کلورین کے دو جوہروں میں الیکٹرون کی .... ہوکر Cl_2 کا سالمہ تیار ہوتا ہے۔

.2 عبارتی مساوات لکھ کر وضاحت کیجیے۔

(الف) تنفس ایک کیمیائی عمل ہے۔

(ب) دھونے کے سوڈے کا محلول ملانے سے بھاری پانی ہلکا ہوجاتا ہے۔

(ج) ہلکا ہائیڈروکلورک ایسڈ ملانے پر چن کھڑی کا سفوف غائب ہوجاتا ہے۔

(د) کھانے کے سوڈے کے سفوف پر لیمو کا رس ڈالنے پر بلبلے نظر آتے ہیں۔

.3 جوڑیاں لگایئے۔

ستون 'الف'		ستون 'ب'
(الف) شعاعی ترکیب	(i)	الیکٹرون کھونے کا رجحان
(ب) پانی	(ii)	احتراق کے عمل میں عامل اشیا
(ج) سوڈیم کلورائیڈ	(iii)	کیمیائی تبدیلی
(د) پانی میں نمک کا حل ہونا	(iv)	ہم گرفت بندش
(ہ) کاربن	(v)	آینی مرکب
(و) فلورین	(vi)	طبعی تبدیلی
(ز) میگنیشیم	(vii)	منفی آین بننے کا رجحان

.4 جوہر کے اجزا سے ذیل کے مرکبات کس طرح تیار ہوتے ہیں؟ الیکٹرونی تشکیلی خاکے کے ذریعے ظاہر کیجیے۔

(الف) سوڈیم کلورائیڈ   (ب) پوٹاشیم فلورائیڈ

(ج) پانی   (د) ہائیڈروجن کلورائیڈ

سرگرمی :

آپ کے گھر اور اطراف میں نظر آنے والی کیمیائی تبدیلیوں کی فہرست بنا کر جماعت میں اس کے متعلق بحث کیجیے۔

14. حرارت کی پیمائش اور اثرات

14.1 : حرارت کے مختلف اثرات

ذرا یاد کیجیے۔

1. کن کن ذرائع سے ہم کو حرارت حاصل ہوتی ہے؟
2. حرارت کس طرح منتقل ہوتی ہے؟
3. آپ کو حرارت کے کون کون سے اثرات معلوم ہیں؟

شکل 14.1 میں حرارت کے اثرات دِکھائے گئے ہیں۔ وہ کون سے ہیں؟

گزشتہ جماعتوں میں آپ نے پڑھا ہے کہ حرارت ایک قسم کی توانائی ہے جو زیادہ درجۂ حرارت والے جسم سے کم درجۂ حرارت والے جسم کی طرف بہتی ہے۔ کسی جسم کے درجۂ حرارت سے معلوم ہوتا ہے کہ وہ کتنی گرم یا سرد ہے۔ سرد شے کا درجۂ حرارت گرم شے کے درجۂ حرارت کے مقابلے کم ہوتا ہے۔ یعنی آئس کریم کا درجۂ حرارت چائے کے درجۂ حرارت سے کم ہوتا ہے۔

آپ نے یہ بھی دیکھا ہے کہ حرارت دینے پر اشیا پھیلتی ہیں اور سرد کرنے پر سکڑتی ہیں۔ اسی طرح حرارت کی وجہ سے مائع کی حالت تبدیل ہوتی ہے۔

SI نظام میں حرارت کی اکائی 'جول' (Joule) اور CGS نظام میں اس کی اکائی کیلوری (Calorie) ہے۔ 1 کیلوری حرارت 4.18 J کے مساوی ہوتی ہے۔ ایک گرام پانی کا درجۂ حرارت 1°C سے بڑھانے کے لیے ایک cal توانائی درکار ہوتی ہے۔

حل کردہ مثالیں

مثال 1. : 1.5 kg پانی کا درجۂ حرارت 15°C سے 45°C تک بڑھانے کے لیے کتنی توانائی درکار ہوگی؟ جواب کیلوری اور جول دونوں اکائیوں میں لکھیے۔

دیا ہوا ہے :

پانی کی کمیت = 1.5 kg = 1500 gm,

درجۂ حرارت میں تبدیلی = 45°C - 15°C = 30°C

درجۂ حرارت میں اضافے کے لیے درکار توانائی = ?

درجۂ حرارت میں اضافے کے لیے درکار توانائی = پانی کی کمیت (gm) × درجۂ حرارت میں اضافہ (°C) cal

= 1500 × 30°C = 45000 cal

= 45000 × 4.18 J

= 188100 J

مثال 2. : 300 cal حرارت دینے پر پانی کا درجۂ حرارت 10°C بڑھتا ہو تو پانی کی کمیت کتنی ہوگی؟

دیا ہوا ہے :

دی گئی حرارت = 300 cal,

درجۂ حرارت میں اضافہ = 10°C، پانی کی کمیت = m = ?

حرارت = پانی کی کمیت (gm) × درجۂ حرارت میں اضافہ (°C)

300 = m × 10

m = 30 gm

حرارت کے ذرائع (Sources of heat)

1. سورج : زمین کو ملنے والی سب سے زیادہ حرارت کا ذریعہ سورج ہے۔ سورج کے مرکز میں ہونے والے نیوکلیائی ملاپ (Nuclear fusion) سے بہت بڑی مقدار میں توانائی پیدا ہوتی ہے۔ نیوکلیائی ملاپ میں ہائیڈروجن کے مرکزوں کا ملاپ ہوکر ہیلیم کا مرکزہ تیار ہوتا ہے اور اس سے توانائی پیدا ہوتی ہے۔ اس میں سے کچھ توانائی روشنی اور حرارت کی شکل میں زمین تک پہنچتی ہے۔

2. زمین : زمین کے مرکز کا درجۂ حرارت بہت زیادہ ہونے سے زمین بھی حرارت کا ذریعہ ہے۔ اس حرارت کو زمینی حرارتی توانائی کہتے ہیں۔

3. کیمیائی توانائی : لکڑی، کوئلہ، پٹرول وغیرہ ایندھن جلانے پر آکسیجن کے ساتھ کیمیائی عمل ہونے سے حرارت پیدا ہوتی ہے۔

4. برقی توانائی : روزمرہ زندگی میں آپ نے دیکھا ہوگا کہ بہت سے طریقوں سے برقی توانائی کا استعمال کرکے حرارت پیدا کی جاتی ہے جیسے برقی استری، برقی چولھا وغیرہ یعنی برق بھی حرارت کا ذریعہ ہے۔

5. جوہری توانائی : یورینیم، تھوریم جیسے کچھ عناصر کے جوہروں کے مرکزوں کو شق کرنے پر بہت ہی کم عرصے میں بہت بڑی مقدار میں توانائی اور حرارت پیدا ہوتی ہے۔ جوہری توانائی کے پروجیکٹ میں یہی طریقہ استعمال ہوتا ہے۔

6. ہوا : ہمارے اطراف موجود ہوا میں بھی کافی حرارت پائی جاتی ہے۔

درجۂ حرارت (Temperature) : کوئی شے کتنی گرم یا کتنی سرد ہے، ہم اس شے کو ہاتھ لگا کر محسوس کر سکتے ہیں لیکن ہم کو محسوس ہونے والی گرمی یا سردی کا تعلق حس سے ہوتا ہے۔ یہ ہم ذیل کے عمل سے سمجھ سکتے ہیں۔

14.2 : تقابلی احساس

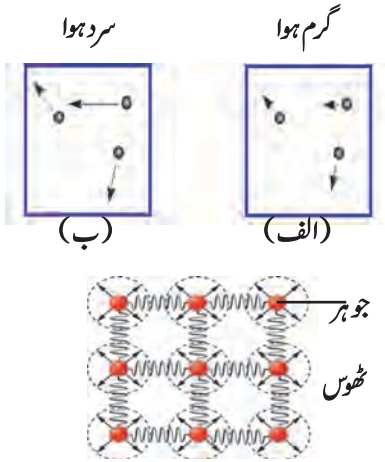
1. تین ایک جیسے برتن لیجیے۔ انھیں الف، ب اور ج نام دیجیے۔ (دیکھیے شکل 14.2)
2. الف میں گرم اور ب میں سرد پانی لیجیے۔ ج میں الف اور ب سے تھوڑا تھوڑا پانی لیجیے۔
3. آپ اپنا دایاں ہاتھ برتن الف میں اور بایاں ہاتھ برتن ب میں ڈوبا کر دو سے تین منٹ رکھیں۔
4. اب دونوں ہاتھ ایک ساتھ ج میں ڈالیے۔ آپ کو کیا محسوس ہوا؟

اگر دونوں ہاتھ ایک ہی درجۂ حرارت کے پانی میں ڈبائے جائیں تب بھی دائیں ہاتھ کو پانی سرد محسوس ہوتا ہے اور بائیں ہاتھ کو وہی پانی گرم محسوس ہوتا ہے۔ اس کی کیا وجہ ہے، اس پر غور کیجیے۔

درج بالا عمل سے آپ جان گئے ہوں گے کہ صرف چھو کر کسی چیز یا شے کا درجۂ حرارت ہم صحیح طور پر نہیں بتا سکتے۔ اسی طرح زیادہ گرم یا سرد شے کو ہاتھ لگانے سے تکلیف کا بھی امکان ہوتا ہے۔ اس لیے درجۂ حرارت کی پیمائش کے لیے ہم کو ایک آلے کی ضرورت ہوتی ہے۔ درجۂ حرارت کی پیمائش کا آلہ تپش پیما (thermometer) ہے۔ گزشتہ جماعت میں آپ نے تپش پیما کے متعلق پڑھا ہے۔ اس سبق میں ہم تپش پیما کی ساخت کے متعلق معلومات حاصل کریں گے۔

توانائی بالقوی اور توانائی بالحرکت سے کیا مراد ہے؟

حرارت اور درجۂ حرارت (Heat and temperature) : حرارت اور درجۂ حرارت میں کیا فرق ہے؟ آپ جانتے ہیں کہ شے جوہروں سے مل کر بنتی ہے۔ شے کے جوہر ہمیشہ متحرک رہتے ہیں۔ اس کی کل توانائی بالحرکت ہی اس شے کی حرارت کی پیمائش ہوتی ہے۔ جبکہ درجۂ حرارت جوہروں کی توانائی بالحرکت کے اوسط پر منحصر ہوتا ہے۔ دو اشیا کے جوہروں کی اوسط توانائی بالحرکت مساوی ہو تو ان کا درجۂ حرارت مساوی ہوتا ہے۔

شکل 14.3 (الف) اور (ب) میں زیادہ درجۂ حرارت اور اس سے کم درجۂ حرارت کی ہوا کے جوہروں کی حرکت ترتیب سے دِکھائی گئی ہے۔ جوہروں کو جوڑ کر دِکھائے گئے تیر کی سمت اور لمبائی بالترتیب جوہر کی رفتار کی سمت اور قدر دِکھاتی ہے۔ گرم ہوا کے جوہر کی رفتار سرد ہوا کے جوہروں کی رفتار کے مقابلے زیادہ ہے۔

14.3 : ہوا اور ٹھوس میں جوہروں کی رفتار

شکل (ج) میں ٹھوس شے کے جوہروں کی رفتار کو بندشوں کے ذریعے دِکھایا گیا ہے۔ٹھوس شے کے جوہر باہمی قوت سے بندھے ہوتے ہیں جس کی وجہ سے وہ اپنے مقام کونہیں چھوڑتے۔حرارت کی وجہ سے وہ اپنے مقام پر اہتزاز کرتے ہیں۔ٹھوس شے کا درجۂ حرارت جتنا زیادہ ہوگا ان کی اہتزاز کی رفتار بھی اتنی ہی زیادہ ہوگی۔

فرض کیجیے (الف) اور (ب) ایک ہی مادّے کی بنی ہوئی دو اشیا ہیں۔الف کی کمیت ب کی کمیت کا دُگنا ہے۔یعنی الف کے جوہروں کی تعداد ب کے جوہروں کی تعداد کا دُگنا ہے۔اگر الف اور ب کے درجۂ حرارت مساوی ہوں یعنی ان کے جوہروں کی توانائی بالحرکت کا اوسط مساوی ہو تب بھی الف کے جوہروں کی کل توانائی بالحرکت، ب کے جوہروں کی کل توانائی بالحرکت کے دُگنا ہوگی۔مطلب الف اور ب کے درجۂ حرارت مساوی ہونے کے باوجود الف کی حرارت ب کی حرارت کا دُگنا ہوگی۔

1. ایک ہی جسامت کے اسٹیل کے دو برتن (الف اور ب) لیجیے۔
2. الف میں تھوڑا پانی لیجیے اور ب میں اس کا دُگنا پانی لیجیے۔خیال رہے کہ دونوں برتنوں کے پانی کا درجۂ حرارت مساوی ہو۔(شکل 14.4 دیکھیے)
3. ایک اسپرٹ لیمپ لے کر 'الف' اور 'ب' میں پانی کا درجۂ حرارت $10^{\circ}C$ سے بڑھائیے۔کیا دونوں برتنوں کا درجۂ حرارت بڑھانے کے لیے آپ کو یکساں وقت لگا؟

برتن 'ب' میں پانی کا درجۂ حرارت بڑھانے کے لیے آپ کو زیادہ وقت لگا ہوگا یعنی مساوی درجۂ حرارت میں اضافے کے لیے 'ب' کو زیادہ حرارت دی گئی۔مطلب 'الف' اور 'ب' میں پانی کا درجۂ حرارت مساوی ہونے کے باوجود 'ب' کے پانی میں حرارت 'الف' کے پانی میں موجود حرارت سے زیادہ ہوگی۔درجۂ حرارت کی پیمائش کے لیے سیلسی اَس ($^{\circ}C$)، فارین ہائٹ ($^{\circ}F$) اور کیلوین (K) اکائیاں استعمال ہوتی ہیں۔کیلوین اکائی سائنسی تجربات میں جبکہ دیگر دونوں اکائیاں روزمرہ کاروبار میں استعمال کی جاتی ہیں۔ان تینوں کا تعلق ذیل کے ضابطوں کے ذریعے دِکھایا جاسکتا ہے۔

$$\frac{(F-32)}{9} = \frac{C}{5} \quad ----- \quad (1)$$

$$K = C + 273.15 \quad ------ \quad (2)$$

درج ذیل جدول میں کچھ مخصوص درجۂ حرارت کو سیلسی اَس، فارین ہائٹ اور کیلوین اِن تینوں اکائیوں میں دیا گیا ہے۔یہ درج بالا ضابطوں کے مطابق ہیں یا نہیں، جانچ کر کے دیکھیے اور خالی جگہوں میں مناسب قیمت لکھیے۔

خلاصہ	$^{\circ}F$	$^{\circ}C$	K
پانی کا نقطۂ جوش	212	100	373
پانی کا نقطۂ انجماد	32	0	273
کمرے کا درجۂ حرارت	72	23	296
پارے کا نقطۂ جوش	......	356.7	......
پارے کا نقطۂ انجماد	....	-38.8	......

حل کردہ مثالیں

مثال 1. : درجۂ حرارت $68^{\circ}F$، سیلسی اَس اور کیلوین اکائیوں میں کیا ہوگا؟

دیا ہوا ہے: فارین ہائٹ میں درجۂ حرارت = F = 68، سیلسی اَس میں درجۂ حرارت = C = ?، کیلوین میں درجۂ حرارت = K = ?

$$\frac{(F-32)}{9} = \frac{C}{5} \quad ...$$ ضابطہ (1) کے مطابق

$$\frac{(68-32)}{9} = \frac{C}{5}$$

$$C = 5 \times \frac{36}{9} = 20\ ^{0}C \ ; \quad ...$$ ضابطہ (2) کے مطابق $K = C + 273.15$

$$K = 20 + 273.15 = 293.15\ K$$

سیلسی اَس میں درجۂ حرارت = $20^{\circ}C$ اور کیلوین میں درجۂ حرارت = 293.15 K

مثال 2. : کون سا درجۂ حرارت سیلسی اَس اور فارین ہائٹ ان دونوں اکائیوں میں مساوی ہوگا؟

دیا ہوا ہے: سیلسی اَس میں درجۂ حرارت C اور فارین ہائٹ میں درجۂ حرارت F یہ مساوی ہیں یعنی F = C

ضابطہ (1) کے مطابق ...

$$\frac{C}{5} = \frac{(F-32)}{9}$$

یعنی

$$\frac{C}{5} = \frac{(C-32)}{9}$$

$$(C - 32) \times 5 = C \times 9$$

$$5\,C - 160 = 9\,C$$

$$4\,C = -160$$

$$C = -40^{\circ}C = -40^{\circ}F$$

سیلسی اَس اور فارین ہائٹ میں درجۂ حرارت = -40° ہو تو مساوی ہوں گے۔

تپش پیا (Thermometer): گھر میں کسی کو بخار آنے پر استعمال ہونے والا تپش پیا آپ نے دیکھا ہوگا۔ اس تپش پیا کو طبّی تپش پیا کہتے ہیں۔ اس کے علاوہ مختلف قسم کے تپش پیا الگ الگ پیائش کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔ پہلے ہم سادہ تپش پیا کے کام کے متعلق معلومات حاصل کریں گے۔

شکل 14.4 (الف) میں ایک تپش پیا کی شکل دِکھائی گئی ہے۔ تپش پیا میں کانچ کی ایک باریک نلی ہوتی ہے جس کے ایک سرے پر جوف (بلب) ہوتا ہے۔ پہلے نلی میں پارہ بھرتے تھے لیکن پارہ ہمارے لیے نقصان دہ ہونے کی وجہ سے اس کی جگہ اب الکحل استعمال ہوتا ہے۔ باقی نلی کا حصہ خالی ہوتا ہے اور دوسرا سرا بند کیا جاتا ہے۔ جس شے کے درجۂ حرارت کی پیائش کرنی ہو، تپش پیا کا جوف کچھ دیر کے لیے اس شے سے مس کرتا ہوا رکھا جاتا ہے جس کی وجہ سے اس کا درجۂ حرارت شے کے درجۂ حرارت کے برابر ہوجاتا ہے۔ درجۂ حرارت میں اضافے کی وجہ سے الکحل کا پھیلاؤ ہوتا ہے۔ نلی میں الکحل کی سطح بڑھتی ہے۔ الکحل کے پھیلنے کی خاصیت کا استعمال کرکے (اس سبق میں اس تعلق سے آگے دیا ہوا ہے) نلی میں سطح کے ذریعے درجۂ حرارت معلوم کیا جاسکتا ہے اور تپش پیا کی نلی کو نشان زد کیا جاتا ہے۔

شکل 14.4 (ب) میں طبّی تپش پیا دِکھایا گیا ہے۔ ایک صحت مند انسان کے جسم کا درجۂ حرارت 37°C ہوتا ہے اس لیے طبّی تپش پیا میں تقریباً 35°C سے 42°C کے درمیان درجۂ حرارت کی پیائش کی جاسکتی ہے۔ آج کل طبّی استعمال کے لیے اس قسم کے تپش پیا کی بجائے ڈیجیٹل تپش پیا استعمال ہوتے ہیں۔ یہ شکل 14.4 (ج) میں دِکھایا گیا ہے۔ اس میں درجۂ حرارت کی پیائش کے لیے مائع میں حرارت سے ہونے والے پھیلاؤ کا استعمال نہ کرتے ہوئے ایک حساس (sensor) استعمال ہوتا ہے جو جسم سے نکلنے والی حرارت اور اس پر سے درجۂ حرارت کی راست پیائش کرتا ہے۔

شکل 14.4 (الف) کے مطابق تجربہ گاہ میں استعمال ہونے والے تپش پیا اسی طرح کے ہوتے ہیں لیکن اس تپش پیا کی پیائش کرنے کی صلاحیت زیادہ ہوتی ہے۔ اس کی مدد سے 40°C سے 110°C کے درمیان یا اس سے کم یا زیادہ درجۂ حرارت کی پیائش کی جاسکتی ہے۔ دن بھر کی اقل ترین اور اعظم درجۂ حرارت کی پیائش کرنے کے لیے ایک مخصوص قسم کا تپش پیا استعمال ہوتا ہے جسے اقل-اعظم تپش پیا کہتے ہیں جسے شکل 14.4 (د) میں دِکھایا گیا ہے۔

14.4 : مختلف تپش پیا

کسی گرم اور سرد شے کو ایک ساتھ مس کر کے رکھنے پر ان دونوں میں حرارت کا لین دین ہوتا ہے۔ گرم شے حرارت خارج کرتی ہے اور سرد شے حرارت جذب کرتی ہے۔ اس لیے گرم شے کا درجۂ حرارت کم ہونے لگتا ہے جبکہ سرد شے کا درجۂ حرارت بڑھنے لگتا ہے۔ یعنی گرم شے کے جوہروں کی توانائی بالحرکت کم ہوتی جاتی ہے اور سرد شے کے جوہروں کی توانائی بالحرکت بڑھنے لگتی ہے۔ اس دوران ایک وقت ایسا آتا ہے کہ دونوں کے جوہروں کی اوسط توانائی بالحرکت مساوی ہوجاتی ہے۔ یعنی ان کا درجۂ حرارت بھی مساوی ہوجاتا ہے۔

حرارتِ خصوصی (Specific heat) : اکائی کمیت کی شے کا درجۂ حرارت ایک درجہ بڑھانے کے لیے درکار حرارت کو حرارتِ خصوصی کہتے ہیں۔ اس کو حرف 'C' سے ظاہر کرتے ہیں۔ SI نظام میں اس کی اکائی J/(kg°C) اور CGS نظام میں cal/(gm°C) ہوتی ہے۔ حرارتِ خصوصی 'c' اور کمیت 'm' والی شے کا درجۂ حرارت T_i سے T_f تک بڑھانے کے لیے Q توانائی درکار ہوتی ہے۔ یہ توانائی شے کی کمیت، حرارتِ خصوصی اور درجۂ حرارت میں اضافے پر منحصر ہوتی ہے۔ اسے ہم ذیل کے ضابطے کے مطابق لکھ سکتے ہیں۔

$$Q = m \times c \times (T_f - T_i) \quad ... \quad (3)$$

مختلف اشیا کی حرارتِ خصوصی مختلف ہوتی ہے۔ آپ آئندہ جماعتوں میں اس کے متعلق زیادہ معلومات حاصل کریں گے۔ آگے جدول میں کچھ اشیا کی حرارتِ خصوصی دی ہوئی ہے۔

شے	حرارتِ خصوصی cal / (gm°C)	شے	حرارتِ خصوصی cal / (gm°C)
ایلومنیم	0.21	لوہا	0.11
الکحل	0.58	تانبا	0.09
سونا	0.03	پارا	0.03
ہائیڈروجن	3.42	پانی	1.0

کیلوری میٹر : آپ نے دیکھا کہ شے کے درجۂ حرارت کی پیمائش کے لیے تپش پیما استعمال ہوتا ہے۔ شے کی حرارت کی پیمائش کے لیے کیلوری میٹر آلہ استعمال کیا جاتا ہے۔ اس آلے کی مدد سے کسی کیمیائی یا طبعی عمل میں خارج ہونے والی یا جذب ہونے والی حرارت کی پیمائش کی جاسکتی ہے۔ شکل 14.5 میں ایک کیلوری میٹر دِکھایا گیا ہے۔ اس میں تھرماس کی طرح اندر اور باہر اس طرح دو برتن ہوتے ہیں جس کی وجہ سے اندر کے برتن میں رکھی گئی شے کی حرارت باہر نہیں جاسکتی اور اسی طرح حرارت باہر سے اندر نہیں آسکتی۔ یعنی اندر کے برتن اور اس میں موجود شے کے اطراف کا ماحول اس طرح رکھا جاتا ہے کہ حرارت کی منتقلی نہ ہو۔ یہ برتن تانبے کے ہوتے ہیں۔ اس میں درجۂ حرارت کی پیمائش کے لیے ایک تپش پیما اور مائع کو ہلانے کے لیے ایک ہلانی بھی ہوتی ہے۔

1. بخار آنے پر ماں فوراً پیشانی پر پانی کی پٹیاں رکھتی ہیں۔ کیوں؟
2. کیلوری میٹر تانبے کے کیوں بنائے جاتے ہیں؟

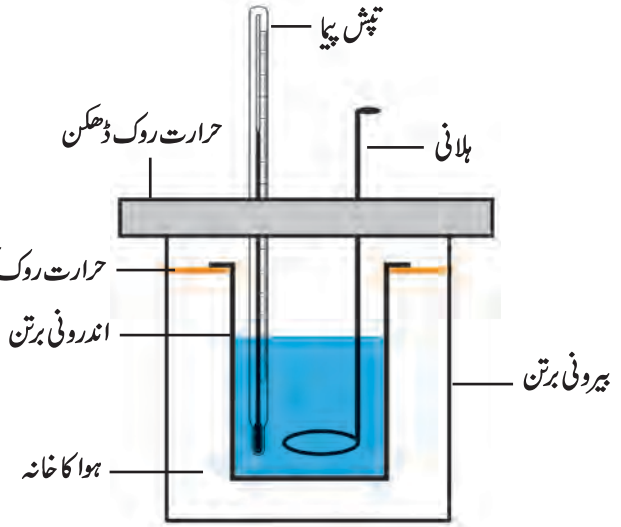
کیلوری میٹر میں ایک مستقل درجۂ حرارت کا پانی رکھا جاتا ہے یعنی پانی اور اندرونی برتن کے درجۂ حرارت مساوی ہوتے ہیں۔ اس میں کسی گرم شے کو ڈالنے پر اس شے، پانی اور اندرونی برتن کے درمیان حرارت کا تبادلہ شروع ہوجاتا ہے اور ان کا درجۂ حرارت مساوی ہوجاتا ہے۔ کیلوری میٹر کے اندرونی برتن اور اس میں موجود شے کو غیر موصل کے درمیان رکھنے سے اس میں موجود حرارت کا اطراف و اکناف کی اشیا اور ماحول سے تعلق ٹوٹ جاتا ہے۔ اس لیے گرم شے سے خارج کل حرارت اور پانی و کیلوری میٹر کی جذب کردہ کل حرارت مساوی ہوتے ہیں۔

اسی طرح کیلوری میٹر میں اگر گرم شے کی بجائے سرد شے ڈالی جائے تب وہ شے پانی سے حرارت جذب کرے گی اور شے کی تپش میں اضافہ ہوگا۔ پانی اور کیلوری میٹر کی حرارت کم ہوکر ان کے درجۂ حرارت میں کمی ہوگی۔

فرض کیجیے کہ کیلوری میٹر کے اندرونی برتن کی کمیت 'm_C' اور درجۂ حرارت 'T_I' ہے اور اس میں رکھے پانی کی کمیت 'm_W' ہے تب پانی کا درجۂ حرارت کیلوری میٹر کے درجۂ حرارت کے برابر 'T_I' ہوگا۔ اگر اس میں 'm_O' کمیت اور 'T_O' درجۂ حرارت والی شے ڈالی جائے تو 'T_O'، 'T_I' سے زیادہ ہونے کی وجہ سے وہ شے اپنی حرارت پانی اور کیلوری میٹر کو دے گی اور جلد ہی تینوں کا درجۂ حرارت مساوی ہوجائے گا۔

اس آخری درجۂ حرارت کو ہم 'T_F' کہیں گے۔ شے کے ذریعے خارج کردہ حرارت (Q_O) پانی کے ذریعے جذب کردہ حرارت (Q_W) اور کیلوری میٹر کی جذب کردہ حرارت (Q_C) کے مجموعے کے برابر ہوگی۔ یہی مساوات ہم اس طرح لکھ سکتے ہیں :

$$Q_O = Q_W + Q_C \quad ... \quad (4)$$

اوپر دِکھائے گئے طریقے کے مطابق Q_O ، Q_W اور Q_C کمیت ، درجۂ حرارت میں تبدیلی یعنی ΔT (ڈیلٹا T) اور شے کی حرارتِ خصوصی پر منحصر ہوتی ہے۔ کیلوری میٹر کا مادّہ، پانی اور گرم شے کے مادّے کی حرارتِ خصوصی بالترتیب C_C ، C_W اور C_O ہوتو ضابطہ (3) کا استعمال کرکے،

14.5 : کیلوری میٹر

$$Q_O = m_O \times \Delta T_O \times C_O , \quad \Delta T_O = T_O - T_f$$

$$Q_W = m_W \times \Delta T_W \times C_W , \quad \Delta T_W = T_f - T_i$$

$$Q_C = m_C \times \Delta T_C \times C_C , \quad \Delta T_C = T_f - T_i = \Delta T_W$$

ضابطہ (4) کے مطابق $m_O \times \Delta T_O \times C_O = m_W \times \Delta T_W \times C_W + m_C \times \Delta T_C \times C_C$ ------------- (5)

اس طرح تمام کمیت اور درجۂ حرارت کی پیائش ہم کرسکتے ہیں۔ اگر پانی اور کیلوری میٹر کی یعنی تانبے کی حرارتِ خصوصی معلوم ہو تو شے کے مادّے کی حرارتِ خصوصی ضابطہ (5) کی مدد سے معلوم کرسکتے ہیں۔ اس کے متعلق آئندہ جماعتوں میں تفصیل سے مطالعہ کریں گے۔

حل کردہ مثالیں

مثال 1. فرض کیجیے کیلوری میٹر، اس میں موجود پانی اور اس میں ڈالی ہوئی تانبے کی گرم شے کی کمّیتیں مساوی ہیں۔ گرم شے کا درجۂ حرارت $60^\circ C$ اور پانی کا درجۂ حرارت $30^\circ C$ ہے۔ تانبے اور پانی کی حرارتِ خصوصی بالترتیب $0.09 \text{ cal/(gm}^\circ\text{C)}$ اور $1 \text{ cal/(gm}^\circ\text{C)}$ ہے۔ پانی کا آخری درجۂ حرارت کیا ہوگا؟

دیا ہوا ہے : $m_s = m_w = m_c = m, \ T_i = 30^\circ C, T_o = 60^\circ C, \ T_f = ?$

ضابطہ (4) سے ... $m \times (60 - T_f) \times 0.09$

$= m \times (T_f - 30) \times 1 + m \times (T_f - 30) \times 0.09$

$\therefore \ (60 - T_f) \times 0.09 = (T_f - 30) \times 1.09$

$60 \times 0.09 + 30 \times 1.09 = (1.09 + 0.09) \ T_f$

$T_f = 32.29 \ ^0C$

لہٰذا پانی کا آخری درجۂ حرارت $32.29^\circ C$ ہوگا۔

حرارت کے اثرات (Effects of heat) : گزشتہ جماعتوں میں آپ نے مادّے پر حرارت کے ہونے والے دو اثرات دیکھے ہیں : (1) سکڑنا/ پھیلنا (2) منتقل ہونا۔ اِس سبق میں آپ پھیلاؤ کے متعلق مزید معلومات حاصل کریں گے۔ حرارت کی منتقلی کے متعلق مطالعہ آپ آئندہ جماعتوں میں کریں گے۔

پھیلاؤ (Expansion) : کسی بھی شے کو حرارت دینے پر اس کا درجۂ حرارت بڑھتا ہے اور وہ پھیلتی ہے۔ ہونے والا پھیلاؤ اس کے درجۂ حرارت پر منحصر ہوتا ہے۔ حرارت کی وجہ سے ٹھوس، مائع اور گیس ایسے تمام مادّوں کا پھیلاؤ ہوتا ہے۔

ٹھوس کا پھیلاؤ (Expansion of solids)

خطی پھیلاؤ (Linear expansions) : درجۂ حرارت میں اضافے سے تار یا سلاخ نما ٹھوس کی لمبائی میں ہونے والے اضافے کو خطی پھیلاؤ کہتے ہیں۔

l_1 لمبائی کی ایک سلاخ کا درجۂ حرارت T_1 سے T_2 تک بڑھانے پر اس کی لمبائی l_2 ہو جاتی ہے۔ سلاخ کی لمبائی میں اضافہ اس کی ابتدائی لمبائی اور درجۂ حرارت میں اضافے $(\Delta T = T_2 - T_1)$ کے راست تناسب میں ہوتا ہے یعنی لمبائی میں تبدیلی کو ہم ذیل کے طریقے سے لکھ سکتے ہیں۔

درجۂ حرارت میں فرق × ابتدائی لمبائی α لمبائی میں تبدیلی

$$\therefore l_2 - l_1 \ \alpha \ l_1 \times \Delta T$$

$$\therefore l_2 - l_1 = \lambda \times l_1 \times \Delta T \text{ ------------(6)}$$

$$\therefore l_2 = l_1 (1 + \lambda \Delta T) \text{ ---------------(7)}$$

یہاں λ (لیمبڈا) تناسب کا مستقل ہے اور اسے یک خطی پھیلاؤ کی شرح کہتے ہیں۔ مختلف اشیا کے پھیلاؤ کی شرح مختلف ہوتی ہے۔

مندرجہ بالا ضابطے سے ظاہر ہوتا ہے کہ دو مادّوں کی مساوی لمبائی کی سلاخ کے درجۂ حرارت کو یکساں مقدار سے بڑھانے پر (یعنی ΔT مساوی ہو) جس شے کی پھیلاؤ کی شرح زیادہ ہوگی اس کا پھیلاؤ بھی زیادہ ہوگا اور اس سلاخ کی لمبائی زیادہ بڑھے گی۔

درج بالا ضابطے کے مطابق ہم مادّے کے پھیلاؤ کو ذیل کی طرح لکھ سکتے ہیں۔

$$\lambda = (l_2 - l_1) / (l_1 \Delta T) \text{ ----------(8)}$$

یعنی پھیلاؤ کی شرح اکائی لمبائی کی سلاخ کے درجۂ حرارت میں اکائی اضافہ کرنے پر اس کی لمبائی میں ہونے والی تبدیلی ظاہر کرتی ہے۔

مندرجہ بالا ضابطے سے ظاہر ہوتا ہے کہ پھیلاؤ کی شرح کی اکائی درجۂ حرارت کی اکائی کا ضربی معکوس یعنی $1/°C$ ہے۔ ذیل کی جدول میں کچھ اشیا کے پھیلاؤ کی شرح دی ہوئی ہے۔

ٹھوس شے	خطی پھیلاؤ کی شرح $\times 10^{-6}$ (1/°C)	مائع	حجم کے پھیلاؤ کی شرح $\times 10^{-3}$ (1/°C)	گیس	پھیلاؤ کی شرح $\times 10^{-3}$ (1/°C)
تانبا	17	الکحل	1.0	ہائیڈروجن	3.66
ایلومینیم	23.1	پانی	0.2	ہیلیم	3.66
لوہا	11.5	پارا	0.2	نائٹروجن	3.67
چاندی	18	کلوروفارم	1.3	سلفر ڈائی آکسائیڈ	3.90

14.6 : چند مادّوں کا پھیلاؤ

حل کردہ مثالیں

مثال 1. : اسٹیل کی آدھا میٹر لمبی سلاخ کے درجۂ حرارت کو 60°C سے بڑھانے پر اس کی لمبائی میں کتنا اضافہ ہوگا؟

اسٹیل کے خطی پھیلاؤ کی شرح = 0.0000131/ °C ہے۔

دیا ہوا ہے : سلاخ کی بنیادی لمبائی = 0.5 m، درجۂ حرارت میں اضافہ = 60°C، لمبائی میں اضافہ = Δl = ?

ضابطہ (6) استعمال کرکے :

$$\Delta l = \lambda \times l_1 \times \Delta T = 0.000013 \times 0.5 \times 60 = 0.00039 \text{ m}$$

لمبائی میں اضافہ = 0.039 cm

ٹھوس کا سطحی پھیلاؤ (Planar expansion of solids) : ٹھوس کے خطی پھیلاؤ کی طرح ہی ٹھوس چادر کا درجۂ حرارت بڑھانے پر اس کے رقبے میں اضافہ ہوتا ہے۔ اسی کو ٹھوس کا سطحی پھیلاؤ کہتے ہیں جو ذیل کے ضابطے میں دیا ہوا ہے۔

$$A_2 = A_1 (1 + \sigma \Delta T) \text{ ----------------------(9)}$$

یہاں ΔT درجۂ حرارت میں فرق ہے، A_1 اور A_2 چادر کے ابتدائی اور آخری رقبے ہیں۔ σ (سگما) شے کی سطحی پھیلاؤ کی شرح ہے۔

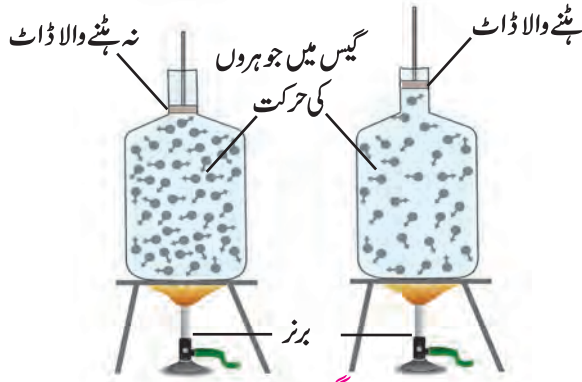
ٹھوس کا حجمی پھیلاؤ (Volumetric expansion of solids) : چادر کی طرح ٹھوس کے سہ رُخی ٹکڑے کو حرارت دینے پر اس میں ہر جانب سے پھیلاؤ ہوتا ہے اور اس کا حجم بڑھتا ہے۔ اسی کو ٹھوس کا حجمی پھیلاؤ کہتے ہیں۔ اس اضافے کا ضابطہ ہم اس طرح لکھ سکتے ہیں۔

$$V_2 = V_1 (1 + \beta\Delta T) \text{---------------} (10)$$

یہاں ΔT درجۂ حرارت میں فرق ہے۔ V_2 اور V_1 ٹھوس کے آخری اور ابتدائی حجم ہیں جبکہ β (بیٹا) ٹھوس کے حجمی پھیلاؤ کی شرح ہے۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

کیا آپ نے ریل کی پٹریاں دیکھی ہیں؟ وہ مسلسل لمبی نہیں ہوتیں۔ شکل میں دکھائے گئے طریقے سے دو پٹریوں کے درمیان کچھ مقررہ فاصلے پر خالی جگہ ہوتی ہے۔ یعنی درجۂ حرارت میں تبدیلی کے مطابق ان کی لمبائی کم یا زیادہ ہوسکتی ہے۔ یہ جگہ نہ چھوڑی جائے تو حرارت کی وجہ سے پھیلاؤ ہوکر پٹریاں ٹیڑھی ہوں گی اور حادثے کا خطرہ پیدا ہوگا۔

ریل کی پٹریوں کی طرح ہی گرما میں پھیلاؤ کی وجہ سے پلوں کی لمبائی میں اضافے کا اندیشہ ہوتا ہے۔ موسم گرما میں ڈنمارک کے 18km لمبائی کے پل The great belt bridge کی لمبائی 4.7 m تک بڑھ جاتی ہے۔ اسی لیے پُلوں میں بھی اس پھیلاؤ کو برداشت کرنے کے لیے مناسب طریقۂ کار (نظم) اپنایا جاتا ہے۔

14.7 : گیس پر حرارت کا اثر

شکل 14.7 کا مشاہدہ کرکے دیے ہوئے سوالوں کے جواب تلاش کیجیے۔

1. کثافت = $\dfrac{\text{کمیت}}{\text{حجم}}$ اِس ضابطے کے مطابق بند بوتل کی گیس کا درجۂ حرارت بڑھانے پر اس کی کثافت پر کیا اثر ہوگا؟
2. اگر بوتل بند نہ ہو اور اس میں ایک حرکت کرنے والا ڈاٹ لگا دیا جائے تو گیس کی کثافت پر کیا اثر ہوگا؟ اس کی وجہ سے دباؤ مستقل رکھ کر گیس کے پھیلاؤ کی پیمائش کی جاسکتی ہے۔ ایسے پھیلاؤ کی شرح کو مستقل دباؤ پر پھیلاؤ کی شرح کہتے ہیں۔ جو ذیل کے ضابطے میں دیا ہوا ہے۔

$$V_2 = V_1 (1 + \beta\, \Delta T) \text{-----------} (12)$$

یہاں ΔT درجۂ حرارت میں فرق ہے، V_2 اور V_1 گیس کے مساوی دباؤ پر آخری اور ابتدائی حجم ہیں جبکہ β گیس کی مستقل دباؤ پر پھیلاؤ کی شرح ہے۔

مائع کا پھیلاؤ (Expansion of liquids)

مائع کی کوئی شکل نہیں ہوتی لیکن ان کا حجم مقرر ہوتا ہے، اسی لیے ہم مائع کے حجم کے پھیلاؤ کی شرح اوپر کے ضابطے کے مطابق لکھ سکتے ہیں۔

$$V_2 = V_1 (1 + \beta\, \Delta T) \text{--------------} (11)$$

یہاں ΔT درجۂ حرارت میں فرق ہے، V_2 اور V_1 مائع کے آخری اور ابتدائی حجم ہیں اور β مائع کے پھیلاؤ کی شرح ہے۔

آئیے، دماغ پر زور دیں۔

روزمرہ زندگی میں مائع کے پھیلاؤ کے کون سے استعمال آپ جانتے ہیں؟

حرارت کا پانی پر ہونے والا اثر دوسرے مائع کے مقابلے کسی قدر الگ ہوتا ہے۔ اس کو پانی کا خلافِ معمول رویہ کہتے ہیں۔ اس کے متعلق ہم آئندہ جماعتوں میں پڑھیں گے۔

گیسوں کا پھیلاؤ (Expansion of gases)

گیس کا کوئی مقررہ حجم نہیں ہوتا۔ گیس کو حرارت ملنے پر اس میں پھیلاؤ ہوتا ہے لیکن اگر گیس کو ایک مخصوص بوتل میں بند کردیا جائے تو اس کا حجم بڑھ نہیں سکتا بلکہ اس کے دباؤ میں اضافہ ہوتا ہے۔ شکل 14.7 میں یہ دِکھایا گیا ہے۔

آئیے، دماغ پر زور دیں۔ گیس کو حرارت دینے پر اس کی کثافت کم ہوتی ہے۔ اس کا استعمال شکل 14.1 میں کس تصویر میں نظر آتا ہے؟

مشق

1. A. **میرا ساتھی کون؟**

گروہ 'الف'	گروہ 'ب'
(الف) صحت مند انسان کا جسمانی درجۂ حرارت	i) 296 K
(ب) پانی کا نقطۂ جوش	ii) 98.6°F
(ج) کمرے کا درجۂ حرارت	iii) 0°C
(د) پانی کا نقطۂ انجماد	iv) 212°F

B. **کون سچ بول رہا ہے؟**

(الف) شے کا درجۂ حرارت جول میں ناپا جاتا ہے۔
(ب) حرارت گرم شے سے سرد شے کی طرف بہتی ہے۔
(ج) حرارت کی اکائی جول ہے۔
(د) حرارت دینے پر اشیا سکڑتی ہیں۔
(ہ) ٹھوس کے جوہر آزاد ہوتے ہیں۔
(و) گرم شے کے جوہروں کی توانائی بالحرکت کا اوسط سرد شے کے جوہروں کی توانائی بالحرکت کے اوسط سے کم ہوتا ہے۔

C. **ڈھونڈو تو ملے گا۔**

(الف) تپش پیما ....کی پیمائش کے لیے استعمال ہوتا ہے۔
(ب) حرارت کی پیمائش کے لیے.............استعمال کرتے ہیں۔
(ج) درجۂ حرارت شے کے جوہروں کے ....توانائی بالحرکت کے تناسب میں ہوتی ہے۔
(د) کسی شے کی حرارت اس کے جوہروں کی ....توانائی بالحرکت کے تناسب میں ہوتی ہے۔

2. چائے بنانے کے لیے تمام ضروری اشیا برتن میں ڈال کر شاذیہ نے وہ برتن شمسی چولھے پر رکھ دیا۔ ہادیہ نے اسی طرح کا برتن گیس چولھے پر رکھا۔ کس کی چائے جلد تیار ہوگی اور کیوں؟

3. **مختصر جواب لکھیے۔**

(الف) طبّی تپش پیما کی ساخت بیان کیجیے۔ اس میں اور تجربہ گاہ میں استعمال ہونے والے تپش پیما میں کیا فرق ہوتا ہے؟
(ب) حرارت اور درجۂ حرارت میں کیا فرق ہے؟ ان کی اکائیاں لکھیے۔
(ج) شکل کے ذریعے کیلوری میٹر کی ساخت بیان کیجیے۔
(د) ریل کی پٹریوں کے درمیان مخصوص فاصلے پر خلا کیوں چھوڑا جاتا ہے۔ وضاحت کیجیے۔
(ہ) گیس اور مائع کے پھیلاؤ کی شرح سے کیا مراد ہے؟ ضابطوں کی مدد سے واضح کیجیے۔

4. **ذیل کی مثالیں حل کیجیے۔**

(الف) فارین ہائٹ اکائی میں درجۂ حرارت کتنا ہو کہ وہ سیلسی اس اکائی کے درجۂ حرارت کا دگنا ہو جائے؟
(جواب: 320°F)

(ب) لوہے کی 20 m لمبائی کی سلاخ سے ایک پل تیار کیا گیا ہے۔ 18°C پر دو سلاخوں کے درمیان 4 cm کا فاصلہ ہے۔ کتنے درجۂ حرارت تک وہ پل صحیح حالت میں رہے گا؟
(جواب: 35.4 °C)

(ج) آئیفل ٹاور کی 15°C پر بلندی 324m ہے۔ اگر وہ ٹاور لوہے کا ہوتا تو 30°C پر اس کی بلندی کتنے cm بڑھ جاتی؟
(جواب: 5.6 cm)

(د) 'الف' اور 'ب' مادّوں کی حرارتِ خصوصی بالترتیب 1°C اور 2°C ہے۔ 'الف' کو Q اور 'ب' کو 4 Q مقدار کی حرارت دینے پر دونوں کے درجۂ حرارت میں یکساں تبدیلی ہوتی ہے۔ اگر 'الف' کی کمیت m ہو تو 'ب' کی کمیت کتنی ہوگی؟
(جواب: 2 m)

(ہ) 3 kg کمیت کی شے کو 600 کیلوری توانائی حاصل ہونے پر اس کا درجۂ حرارت 10°C سے 70°C تک بڑھ جاتا ہے تو اس شے کی حرارتِ خصوصی کتنی ہوگی؟
(جواب: 0.0033 cal / (gm °C))

سرگرمی: دو دھاتی پٹی (bimetallic strip) کے بارے میں معلومات حاصل کیجیے اور اس کا استعمال کرکے آتش مخبر آلہ (فائر الارم) کس طرح بناتے ہیں، اس تعلق سے جماعت میں بحث کیجیے۔

15. آواز

آواز کس طرح پیدا ہوتی ہے؟

15.1 : دوشاخہ

آواز کا پیدا ہونا (Production of Sound)

گزشتہ جماعت میں آپ نے پڑھا ہے کہ کسی شے میں اتعاش کی وجہ سے آواز پیدا ہوتی ہے۔ اس ارتعاش کی وجہ سے آواز کس طرح پیدا ہوتی ہے، یہ ہم ایک دو شاخہ (Tuning fork) کی مثال سے سمجھیں گے۔شکل 15.1 میں دوشاخہ دِکھایا گیا ہے۔

ایک سہارے اور شاخوں کی مدد سے یہ دوشاخہ بنایا گیا ہے۔

شکل 15.2 (الف) میں ایک ساکن دوشاخہ دِکھایا گیا ہے۔دوشاخہ کے اطراف ہوا کی حالت دِکھانے کے لیے عمودی لکیروں کا استعمال کیا گیا ہے۔ یہاں عمودی لکیروں کے درمیان کا فاصلہ مساوی ہے۔یعنی ہوا میں موجود گیسوں کے سالمات ایک دوسرے سے اوسطاً مساوی فاصلے پر ہیں جس کی وجہ سے ہوا کا اوسط دباؤ A، B اور C ان تینوں مقامات پر مساوی ہے۔

15.2 : دوشاخہ کے ذریعے آواز کا پیدا ہونا

دوشاخہ کے سہارے کی مدد سے سخت ربر کے ٹکڑے پر ضرب لگانے سے شاخوں میں ارتعاش پیدا ہوتا ہے یعنی ان میں آگے - پیچھے دَوری حرکت (periodic) شروع ہوجاتی ہے۔اس حرکت کی وجہ سے کیا ہوتا ہے، یہ ہم مرحلہ وار دیکھیں گے۔

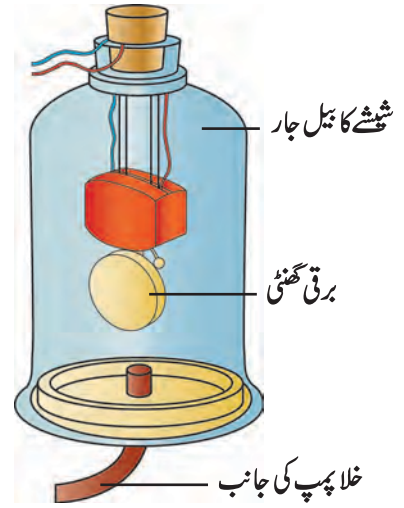
ارتعاش کے دوران شکل 15.2 (ب) کے مطابق دو شاخہ کی شاخیں ایک دوسرے سے دور ہوجانے پر شاخ کے باہر کی ہوا دبنے پر ہوا کا دباؤ پہلے کی بہ نسبت بڑھ جاتا ہے۔شکل میں ہوا کے حصہ (الف) کے مقام پر زیادہ دباؤ کی حالت پیدا ہوتی ہے۔ اونچے دباؤ اور زیادہ کثافت والے اس حصے کو تکثیف (compression) کہتے ہیں۔شکل 15.2 (ج) کے مطابق ارتعاش کی اگلی حالت میں دوشاخہ کی شاخیں ایک دوسرے کے قریب آتی ہیں اور شاخوں کے اطراف کی ہوا پھیلتی ہے اور وہاں (مقام الف پر) ہوا کا دباؤ کم ہوجاتا ہے۔کم دباؤ اور کم کثافت والے اس حصے کو تلطیف (Rarefaction) کہتے ہیں۔

لیکن اسی وقت پہلے کی تکثیفی حالت میں ہوا کے سالمات (شکل 15.2 (ب)، حصہ (الف) اپنی توانائی اگلے مقام کے سالمات (حصہ ب) پر منتقل کرنے سے وہاں کی ہوا میں تکثیف واقع ہوتی ہے۔ (شکل 15.2 (ج) حصہ (ب) دیکھیے) شاخوں کی مسلسل تیز رفتار سے پیدا ہونے والی دوری حرکت کی وجہ سے تکثیف اور تلطیف کا تسلسل تیار ہوتا ہے اور دوشاخہ سے دور تک پھیل جاتا ہے۔ اسے ہی ہم آواز کی لہر (sound wave) کہتے ہیں۔آواز کی یہ لہر کان کے پردے پر پڑنے سے کان کے پردے میں ارتعاش پیدا ہوتا ہے اور اس کے ذریعے مخصوص پیغام دماغ تک پہنچنے پر ہمیں آواز سنائی دینے کا احساس ہوتا ہے۔

ہوا میں آواز کی لہر پیدا ہونے پر ہوا مسلسل آگے بڑھتی ہے جس کی وجہ سے ہوا کے سالمات اسی مقام پر آگے پیچھے حرکت کرتے ہیں اور تکثیف و تلطیف کی حالت آگے کی ہوا میں پیدا ہوتی ہے۔ ایسا کیوں ہوتا ہے؟

آواز کی اشاعت اور واسطہ (Propagation of Sound and Medium)

: گزشتہ جماعت میں آپ نے پڑھا ہے کہ آواز ہوا، پانی یا کسی ٹھوس واسطے سے سفر کرتے ہوئے ہمارے کانوں تک پہنچتی ہے۔ اگر آواز کا منبع اور ہمارے کان کے درمیان ایسا کوئی واسطہ نہ ہو تو کیا ہوگا؟

تجربے کے ذریعے ثابت کیا جاسکتا ہے کہ آواز کے پیدا ہونے اور اس کی اشاعت کے لیے ہوا جیسا واسطہ ہونا ضروری ہے۔ تجربے کی شکل 15.3 میں دِکھائی گئی ہے۔ اس شکل میں شیشے کے ایک بیل جار (Bell jar) کو ایک ہموار سطح پر رکھا گیا ہے۔ اسے ایک نلی کے ذریعے خلا پمپ (Vacuum-pump) سے جوڑا گیا ہے۔ اس پمپ کی مدد سے ہم بیل جار کی ہوا باہر نکال سکتے ہیں۔ شکل کے مطابق ایک برقی گھنٹی (Electric bell) بیل جار کے ڈھکن سے جوڑی گئی ہے۔

15.3 : آواز کی اشاعت کے لیے واسطہ ضروری ہے

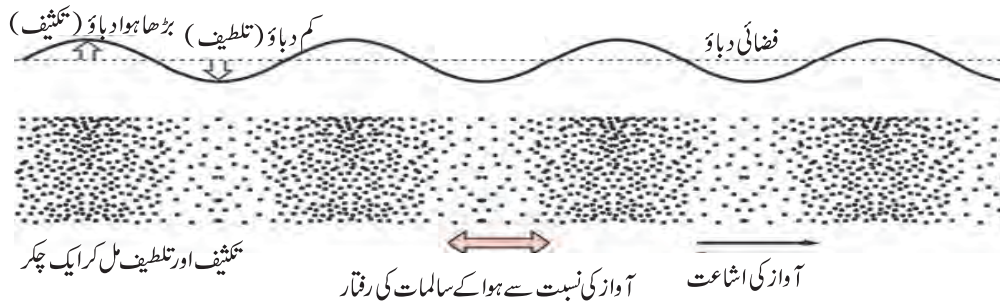
تجربے کی ابتدا میں خلا پمپ بند ہونے کی وجہ سے بیل جار میں ہوا موجود ہے۔ اس وقت برقی گھنٹی کی کنجی دباتے ہی اس کی آواز بیل جار کے باہر سنائی دیتی ہے۔ اب خلا پمپ کے ذریعے ہوا آہستہ آہستہ باہر خارج کرنے پر بیل جار میں موجود ہوا آہستہ آہستہ کم ہوتی جاتی ہے۔ ہوا کی مقدار جیسے جیسے کم ہوتی ہے ویسے ویسے برقی گھنٹی کی آواز بھی کم ہوتی جاتی ہے۔ خلا پمپ کافی وقت عمل میں رہنے پر بیل جار کی بہت حد تک ہوا کم ہوجاتی ہے۔ اس وقت برقی گھنٹی کی آواز بہت ہی کم سنائی دیتی ہے۔ اس تجربے سے یہ ثابت ہوتا ہے کہ آواز کے پیدا ہونے اور اشاعت کے لیے واسطے کی ضرورت ہوتی ہے۔ اگر آپ بیل جار کی ہوا پوری طرح نکال لیں تو کیا آپ کو برقی گھنٹی کی آواز سنائی دے گی؟

اسے ہمیشہ ذہن میں رکھیے۔

چاند پر دو خلا باز ایک دوسرے کے قریب کھڑے ہوکر گفتگو کریں تب بھی ایک دوسرے کی آواز سن نہیں سکتے۔ چاند پر ہوا نہیں ہے۔ دونوں خلا بازوں کے درمیان ضروری واسطہ نہ ہونے کی وجہ سے آواز کی اشاعت نہیں ہوسکتی۔ اس لیے خلا باز موبائل کی طرح کی ٹکنالوجی کا استعمال کرکے ایک دوسرے سے گفتگو کرسکتے ہیں۔ اس ٹکنالوجی کے استعمال میں مخصوص لہروں کی اشاعت کے لیے کسی بھی واسطے کی ضرورت نہیں ہوتی ہے۔

آواز کی لہروں کا تعدد (Frequency of Sound Waves)

شکل 15.2 میں آپ نے دیکھا کہ دوشاخہ کی مدد سے ہوا میں تکثیف اور تلطیف کس طرح پیدا ہوتی ہے۔ مزید باریک بینی سے مشاہدہ کرنے پر ہوا کی کثافت اور دباؤ میں تبدیلی شکل 15.4 کے مطابق ہوگی۔ ہوا میں کسی بھی چیز کے ارتعاش سے آواز کی لہریں پیدا ہوتی ہیں۔

شکل 15.4 کے مطابق تکثیف اور تلطیف مل کر لہروں کا ایک چکر (cycle) تیار کرتے ہیں۔ دوشاخہ کی شاخیں ایک سیکنڈ میں جتنی بار آگے پیچھے ہوتی ہیں اتنی ہی لہریں ہوا میں ایک سیکنڈ میں تیار ہوتی ہیں۔

15.4 : آواز کی لہروں میں تکثیف اور تلطیف کا چکر اور ہوا کے دباؤ میں تبدیلی

ایک سیکنڈ میں ہوا (یا کسی اور واسطے) میں پیدا ہونے والے کل تکثیف و تلطیف کی تعداد ہی آواز کی ان لہروں کا تعدد (frequency) ہے۔ تعدد کی اکائی ہرٹز (Hz) ہے۔ اگر ایک سیکنڈ میں ایک ارتعاش ہو تو اس ارتعاش کا تعدد ایک ہرٹز ہوتا ہے۔ مثلاً شکل کے مطابق دوشاخہ میں ایک سیکنڈ میں 512 مرتبہ ارتعاش ہوتا ہے۔ اس دوشاخہ میں ارتعاش کی وجہ سے ایک سیکنڈ میں 512 چکر پیدا ہوتے ہیں۔ اس وجہ سے پیدا ہونے والی آواز کا تعدد 512 Hz ہوگا۔ کسی دوشاخہ کے ارتعاش کا تعدد اس کی شاخوں کی شکل (لمبائی اور چوڑائی) اور دوشاخہ کو بنانے میں استعمال کی گئی شے پر منحصر ہوتا ہے۔

عمل کیجیے۔

شیشے کے 7-6 گلاس لیجیے۔ گلاس ترتیب میں رکھ کر ان میں پانی اس طرح ڈالیے کہ پانی کی سطح بالترتیب بڑھتی جائے۔ ایک پنسل لے کر ایک کے بعد ایک ہر گلاس پر ضرب لگائیں تو ہر گلاس سے پیدا ہونے والی آواز مختلف ہوتی ہے۔ ایسا کیوں؟

ہر گلاس پر ضرب لگانے سے اس میں موجود ہوا کے ستون میں لہریں پیدا ہوتی ہیں۔ ہوا کے ستون کی اونچائی کے مطابق ان لہروں کا تعدد بدلتا ہے۔ ہر گلاس میں پانی کی سطح مختلف ہونے کی وجہ سے ہوا کے ستون کی اونچائی بھی مختلف ہوتی ہے۔ اس لیے کسی گلاس کے ارتعاش کی وجہ سے پیدا ہونے والی آواز کا تعدد مخصوص ہوتا ہے جس کی وجہ سے پیدا ہونے والی آواز بھی مختلف ہوتی ہے۔

آواز کے تعدد کی پیمائش کا ایپ (App) موبائل پر دستیاب ہوسکتا ہے۔ اپنے استاد کی مدد سے اس کا استعمال کر کے مختلف گلاسوں سے نکلنے والی آوازوں کے تعدد کی پیمائش کیجیے۔ گلاس میں ہوا کے ستون کی اونچائی اور آواز کے تعدد میں کیا کوئی تعلق نظر آتا ہے؟ یہ بن گیا آپ کا سادہ جلترنگ آلہ! کیا مختلف شکلوں کے اسٹیل کے برتنوں سے بھی یہ تجربہ کیا جاسکتا ہے؟

اطلاعاتی ٹکنالوجی سے تعلق

یوٹیوب سے جلترنگ کی ویڈیو ڈاؤن لاوڈ کیجیے اور اپنے دوستوں کو ای میل کے ذریعے بھیجیے۔

آواز اور موسیقی (Sound and music):

درج بالا عمل سے یہ واضح ہوتا ہے کہ آواز کی لہروں کے تعدد کی تبدیلی سے پیدا ہونے والی آوازیں بھی مختلف ہوتی ہیں۔ آواز کی لہروں کے مختلف تعدد کی وجہ سے مختلف سر پیدا ہوتے ہیں۔ موسیقی میں سر پیدا کرنے کے لیے مختلف قسم کے آلات کا استعمال کیا جاتا ہے۔ ان میں ستار، وائلین، گٹار جیسے تاربند ساز اور اسی طرح بانسری، شہنائی جیسے سازِ بدم (منہ سے پھونک مار کر بجائے جانے والے ساز) کا استعمال ہوتا ہے۔ حلق سے بھی مختلف سُر نکالے جاسکتے ہیں۔

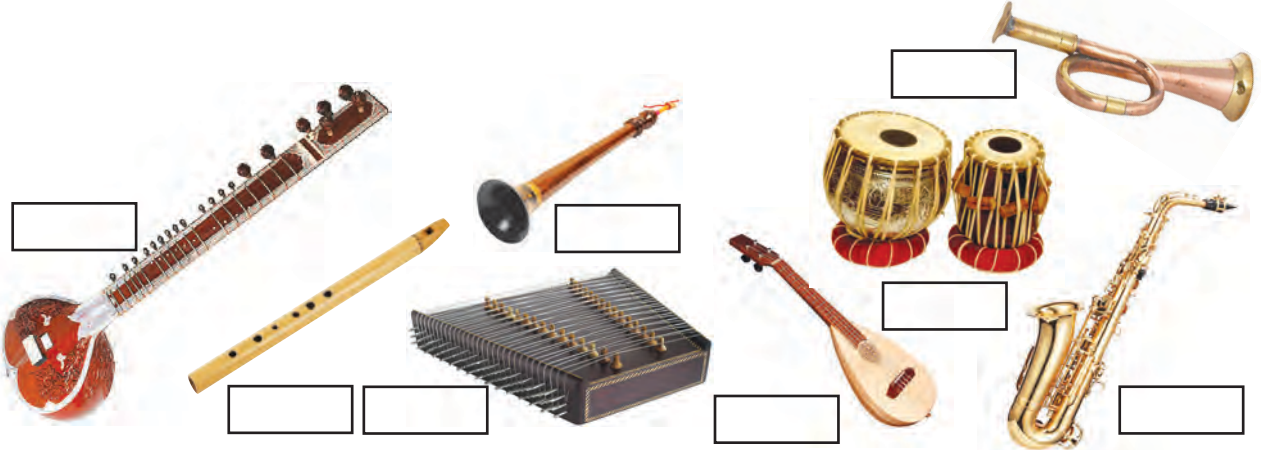
تاربند سازوں میں استعمال کیے جانے والے تاروں کا تناؤ کم زیادہ کیا جاسکتا ہے۔ اسی طرح تاروں میں پیدا کرنے والے ارتعاش والے حصے کی لمبائی اُنگلیوں کی مدد سے کم زیادہ کرکے ارتعاش کا تعدد بدلا جاسکتا ہے۔ جس کی وجہ سے الگ الگ سُر تیار ہوتے ہیں۔

بانسری جیسے سازِ بدم آلات میں بانسری پر موجود سوراخوں کو کبھی بند کرکے اور کبھی کھول کر ارتعاش پیدا ہونے والے حصے کے ہوا کے ستون کی لمبائی کم زیادہ کی جاتی ہے جس کی وجہ سے ارتعاش کے تعدد میں تبدیلی ہوکر مختلف سر پیدا ہوتے ہیں۔ اسی طرح بانسری میں پھونک بدل بدل کر بھی مختلف سر تیار کیے جاتے ہیں۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

موسیقی کے سات سروں کی پٹی پر 'سا - رے - گ - م - پ - دَھ - نی' سروں کا تعدد کیا ہے؟

سُر	تعدد (Hz)
سا	256
رے	280
گ	312
مَ	346
پَ	384
دَھ	426
نی	480

مشاہدہ کیجیے اور گفتگو کیجیے۔

عمل کیجیے۔

مختلف سروں کی تیاری کے ایپ (Sound note generator app) موبائل پر دستیاب ہیں۔ اپنے استاد کی مدد سے اس کا استعمال کرکے جدول میں دیے گئے مختلف سر تیار کیجیے۔

انسان کے ذریعے پیدا کردہ آواز (Sound produced by humans)

ذرا زور سے بولیے یا گانا گائیے یا شہد کی مکھی کی طرح بھنبھناہٹ کی آواز نکالیے اور اپنے ایک ہاتھ کی اُنگلیاں گلے پر رکھیے۔ کیا آپ کو کوئی ارتعاش محسوس ہوتا ہے؟

انسانوں میں آواز صوتی آلے میں پیدا ہوتی ہے۔ لقمہ نگلتے وقت اگر ہاتھ کی اُنگلیاں گلے پر رکھی جائیں تو ایک اونچی سطح ہلتی ہوئی محسوس ہوتی ہے۔ یہی صوتی آلہ نرخرہ (Larynx) ہے۔ شکل 15.6 کے مطابق یہ سانس کی نلی کے اوپری بازو میں ہوتا ہے۔

15.5 : انسانی صوتی آلہ

اس میں دو صوتی ڈور (Vocal cords) ہوتی ہیں۔ ان صوتی ڈور میں موجود جگہ کی ہوا سانس کی نلی میں جاسکتی ہے۔ پھیپھڑوں سے جب ہوا اس جگہ سے گزرتی ہے تو صوتی آلے میں ارتعاش پیدا ہوتا ہے اور آواز پیدا ہوتی ہے۔ صوتی ڈور سے جڑے عضلات اس ڈوری کا دباؤ کم زیادہ کرسکتے ہیں۔ صوتی ڈور پر مختلف تناؤ کی وجہ سے پیدا ہونے والی آوازیں بھی مختلف ہوتی ہیں۔

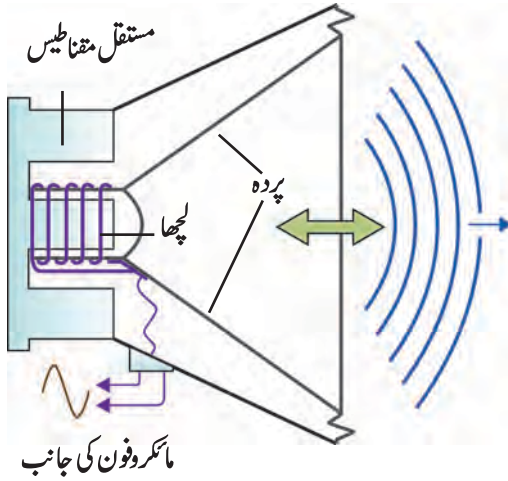
سائیکل کے بے کار ٹیوب سے ربر کے دو یکساں شکل کے ٹکڑے کاٹیے۔ دونوں ٹکڑے ایک دوسرے پر رکھ کر دونوں سروں کو مخالف سمت میں کھینچیے۔ اس کی درمیانی جگہ میں پھونکیے۔ تنے ہوئے ربر کے ٹکڑوں سے ہوا گزرتے ہی آواز پیدا ہوتی ہے۔ انسانی صوتی آلے کا نظام بھی اسی طرح کا ہوتا ہے۔

مردوں کی صوتی ڈور کی لمبائی تقریباً 20 ملی میٹر ہوتی ہے جبکہ خواتین میں اس کی لمبائی 15 ملی میٹر ہوتی ہے۔ چھوٹے بچوں میں یہ اور بھی کم ہوتی ہے۔ اسی لیے مرد، عورت اور بچوں کی آواز میں فرق ہوتا ہے۔

عمل کیجیے۔

کتے کے بھونکنے کی 'بھوں بھوں' آواز، بلی کی 'میاؤں میاؤں' آواز نکالیے لیکن یہ آوازیں نکالتے وقت صوتی ڈور پر پڑنے والے تناؤ پر دھیان دیجیے۔ کیا آپ نے محسوس کیا کہ یہ دو مختلف آوازیں نکالتے وقت صوتی ڈور کے تناؤ میں تبدیلی واقع ہوتی ہے۔

لاؤڈ اسپیکر سے آواز کا پیدا ہونا
(Sound generation by loudspeaker)

آپ جانتے ہیں کہ لاؤڈ اسپیکر سے آواز پیدا ہوتی ہے۔ لاؤڈ اسپیکر کی اندرونی ساخت کی عرضی تراش (Cross section) شکل 15.7 میں دِکھائی گئی ہے۔ اس میں ایک مستقل مقناطیس (Permanent magnet) ہوتا ہے جس کے اطراف لپٹے ہوئے لچھے (coil) سے برقی رو گزرنے پر مقناطیسی میدان تیار ہوتا ہے۔

آپ جانتے ہوں گے کہ دو مقناطیس ایک دوسرے کے قریب لانے پر ان کی حالت کے مطابق ان میں حرکت ہوتی ہے۔ اسی طرح لچھے کے ذریعے پیدا ہونے والے مقناطیسی میدان کے مطابق لچھا آگے پیچھے حرکت کرتا ہے۔ لچھے کی یہ حرکت یعنی اس کا تعدد اور وقفہ اس بات پر منحصر ہوتا ہے کہ اس میں بہنے والی برقی رو کس طرح بدلتی ہے اور لچھے سے جڑے لاؤڈ اسپیکر کا پردہ آگے پیچھے حرکت کرنے لگتا ہے۔

15.6 : لاؤڈ اسپیکر کی اندرونی ساخت

اس سے قبل آپ نے دیکھا کہ دو شاخہ کی ساقوں کے آگے پیچھے حرکت کرنے سے ہوا میں آواز کی لہریں پیدا ہوتی ہیں۔ اسی طرح یہاں لاؤڈ اسپیکر کے پردے کی آگے پیچھے ہونے والی حرکت سے ہوا میں آواز کی لہریں پیدا ہوتی ہیں۔

آواز پیدا کر رہے کسی لاؤڈ اسپیکر کے پردے کو ہلکے سے چھو کر اس پردے کے ارتعاش کو محسوس کر سکتے ہیں۔

لاؤڈ اسپیکر کا استعمال کر کے اونچی سطح کی آواز پیدا کی جا سکتی ہے۔ اس لیے عوامی مقامات پر لاؤڈ اسپیکر کا استعمال کیا جاتا ہے لیکن گزشتہ جماعت میں آپ نے پڑھا ہے کہ آواز کی سطح 100 ڈیسی بل سے زیادہ ہو تو وہ آواز ہمارے لیے تکلیف دہ ہو سکتی ہے۔ اس لیے اگر چہ لاؤڈ اسپیکر میں بلند سطح کی آواز پیدا کرنے کی صلاحیت ہوتی ہے پھر بھی اسے ایک حد میں رکھنا ضروری ہے۔

آواز کی سطح ڈیسی بل اکائی میں ناپنے کے لیے موبائل ایپ دستیاب ہو سکتا ہے۔ اس کا استعمال کر کے اپنے استاد کی مدد سے عوامی مقامات پر استعمال ہونے والے لاؤڈ اسپیکر سے آنے والی آواز کی سطح کی پیمائش کیجیے۔ لاؤڈ اسپیکر سے مختلف فاصلے پر ٹھہر کر آواز کی سطح ناپیے۔ لاؤڈ اسپیکر سے فاصلہ اور آواز کی سطح میں کیا آپ کو کوئی تعلق نظر آتا ہے؟

اسے ہمیشہ ذہن میں رکھیں۔

ہمیں اس بات کا خیال رکھنا چاہیے کہ آواز اور آواز پیدا ہونے کے اسباب کا مطالعہ کرتے وقت پیدا ہونے والی آواز سے دوسروں کو تکلیف نہ پہنچے۔ ماحول کو نقصان پہنچانے والے اور سماجی صحت کو بگاڑنے والے بنیادی عوامل میں صوتی آلودگی کا شمار ہوتا ہے۔ اسی لیے صوتی آلودگی سے بچنے کی کوشش کرنی چاہیے۔

مشق

1. مناسب الفاظ لکھ کر خالی جگہ پُر کیجیے۔

(الف) آواز کی لہروں میں اونچے دباؤ اور کثیف حصے کو .... کہتے ہیں۔کم دباؤ اور لطیف حصے کو............ کہتے ہیں۔

(ب) آواز پیدا ہونے کے لیے واسطے کی ضرورت ....

(ج) آواز کی ایک لہر میں ایک سیکنڈ میں تیار ہوئے تلطیف اور تکثیف کی کل تعداد 1000 ہے۔آواز کی اس لہر کا تعدد .... ہرٹز (Hz) ہوگا۔

(د) مختلف سُروں کے لیے آواز کی لہروں کی .... مختلف ہوتی ہے۔

(ہ) لاؤڈ اسپیکر میں .... توانائی .... توانائی میں تبدیلی ہوتی ہے۔

2. سائنسی وجوہات لکھیے۔

(الف) منہ سے مختلف سُر نکالتے وقت صوتی ڈور کا تناؤ بدلنا ضروری ہوتا ہے۔

(ب) چاند پر خلابازوں کو ایک دوسرے کی بات سنائی نہیں دیتی۔

(ج) ہوا میں آواز کی لہروں کی اشاعت کے لیے ہوا کا ایک مقام سے دوسرے مقام کی جانب بہنا ضروری نہیں۔

3. گٹار جیسے تار بند سازوں اور بانسری جیسے ساز بدم آلات سے مختلف سُر کس طرح پیدا ہوتے ہیں؟

4. انسانی نرخرے (حلقوم) اور لاؤڈ اسپیکر سے آواز کس طرح پیدا ہوتی ہے؟

5. ''آواز کی اشاعت کے لیے واسطے کی ضرورت ہوتی ہے۔'' اسے تجربے اور شکل کے ذریعے ثابت کیجیے۔

6. مناسب جوڑیاں لگائیے۔

نرخرہ	دھاتی شاخوں میں ارتعاش
لاؤڈ اسپیکر	ہوا کے ستون میں ارتعاش
جلترنگ	صوتی ڈور میں ارتعاش
دوشاخہ	تار میں ارتعاش
تان پورا (طنبورا)	پردے کا ارتعاش

سرگرمی:

1. پلاسٹک کے دو گلاس لے کر اس میں ڈور باندھیے اور فون بنائیے۔کیا آپ کے دوست/سہیلی کی آواز ڈور کے ذریعے آپ تک پہنچتی ہے؟ ڈور کی بجائے لوہے کا تار لے کر اور ڈور/ تار کی لمبائی کم/ زیادہ کر کے یہی تجربہ دہرایئے اور نتیجہ اخذ کیجیے۔اس تعلق سے آپس میں اور استاد سے گفتگو کیجیے۔

2. پلاسٹک یا ٹن کا گلاس لے کر اس کی دونوں تہیں کھلی کر دیجیے۔ایک کھلی بازو پر غبارے کا پردہ ربر کے ذریعے تان کر مضبوطی سے بٹھائیے اور اس پر ناچنی، باجرہ جیسے چھوٹے چھوٹے دانے رکھیے۔آپ کے دوست کو دوسری جانب سے 'ہرّے ہرّے' کی آواز نکالنے کے لیے کہیے۔ربر پر رکھے دانے نیچے/ اوپر اُچھلتے نظر آتے ہیں۔ایسا کیوں ہوتا ہے؟ اس بارے میں گفتگو کیجیے۔

16. انعکاسِ نور

ہمارے اندر موجود احساسات کے ذریعے ہمیں مختلف چیزوں کا پتا چلتا ہے۔ بینائی کی حس سب سے اہم حس ہے۔ اس حس کی وجہ سے ہم اطراف کے پہاڑ، دریا، درخت، لوگ اور دیگر اشیا کو دیکھ سکتے ہیں۔ خوب صورت نظارے جیسے بادل، قوسِ قزح، اُڑتے پرندے، چاند، تارے بھی ہم بینائی کی حس کی وجہ سے دیکھ سکتے ہیں۔

عمل کیجیے۔ رات کے وقت اپنے کمرے کا لائٹ کچھ دیر کے لیے بجھا دیجیے اور بعد میں جلا دیجیے۔

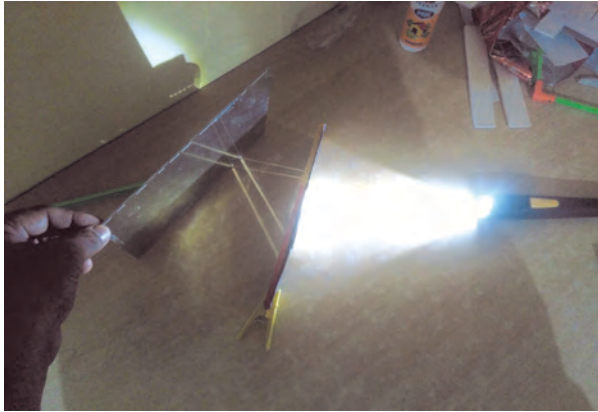
لائٹ بجھانے کے بعد کیا آپ کمرے کی چیزیں واضح طور پر دیکھ سکتے ہیں؟ لائٹ جلانے کے بعد آپ کو کیا سمجھ میں آتا ہے؟

ان اعمال کے کرنے سے آپ کو پتا چلتا ہے کہ بینائی کی حس اور روشنی کے درمیان کچھ نہ کچھ تعلق ہے۔ رات میں لائٹ بند کرتے ہی فوراً آپ کو کمرے کی چیزیں نظر نہیں آتیں اور لائٹ جلانے پر وہ پہلے کی ہی طرح دِکھائی دیتی ہیں یعنی اشیا سے آنے والا نور جب ہماری آنکھوں میں داخل ہوتا ہے تب وہ شے ہمیں دِکھائی دیتی ہے۔ آنکھوں میں داخل ہونے والا نور اس شے سے خارج شدہ ہوتا ہے یا اس شے سے منعکس شدہ ہوتا ہے۔ شے سے منعکس ہونے والے نور کا کیا مطلب ہے؟ یہ سمجھنے کے لیے نور کے انعکاس کے متعلق معلومات حاصل کرتے ہیں۔

نور کا انعکاس (Reflection of light) : کسی ہموار سطح پر نور کی شعاعیں ٹکرانے پر ان کی سمت تبدیل ہوتی ہے اور وہ واپس پلٹ آتی ہیں۔ اسی کو انعکاسِ نور کہتے ہیں۔

عمل کیجیے۔

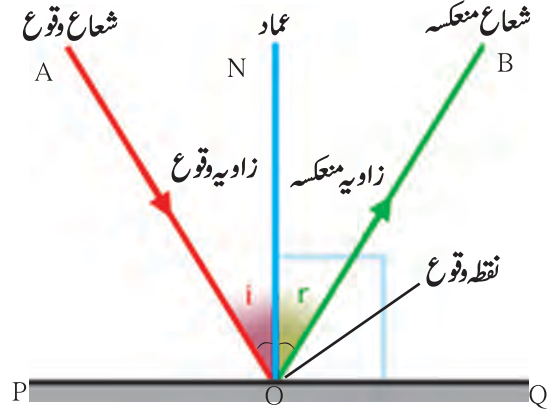
اشیا: ٹارچ، آئینہ، آئینے کا اسٹینڈ، کالا کاغذ، کنگھا، سفید کاغذ، ڈرائنگ بورڈ

عمل :

1. سفید کاغذ کو میز یا ڈرائنگ بورڈ پر مضبوطی سے لگائیے۔
2. کنگھے کے درمیانی حصے کو چھوڑ کر باقی حصے پر کالا کاغذ لگا دیجیے تاکہ نور صرف اس کھلے حصے سے ہی گزرے۔ (شکل 16.1)
3. کنگھے کو سفید کاغذ پر عموداً رکھیے اور ٹارچ کی مدد سے کھلے حصے پر روشنی ڈالیے۔
4. ٹارچ اور کنگھے کو اس طرح رکھیے کہ کاغذ پر نور کی شعاع حاصل ہو۔ نور کی شعاع کے راستے میں شکل میں دِکھائے گئے طریقے سے آئینہ رکھیے۔
5. آپ کو کیا دِکھائی دیتا ہے؟

16.1 : انعکاسِ نور

اوپر کے عمل میں نور کی شعاعیں آئینے سے ٹکرانے پر منعکس ہوتی ہیں اور مختلف سمت چلی جاتی ہیں۔ جو شعاعیں کسی سطح سے ٹکراتی ہیں انھیں شعاعِ وقوع کہتے ہیں۔ شعاعِ وقوع سطح کے جس نقطے پر پڑتی ہیں اسے نقطۂ وقوع کہتے ہیں۔ جبکہ سطح سے پلٹنے والی شعاع کو شعاعِ منعکسہ کہتے ہیں۔ شعاعِ منعکسہ کی سمت کچھ اُصولوں کے تحت ہوتی ہے۔ ان اُصولوں کو انعکاسِ نور کے قوانین کہتے ہیں۔ ان اُصولوں کو سمجھنے سے قبل کچھ اصطلاحات کو سمجھ لیں۔

(شکل 16.2 کے مطابق)

1. آئینے کا مقام ظاہر کرنے والا خط PQ کھینچیے۔
2. شعاعِ وقوع AO اور شعاعِ منعکسہ OB کھینچیے۔
3. آئینے کے مقام کو ظاہر کرنے والے خط پر نقطہ O پر 90° کا زاویہ بنانے والا خط ON کھینچیے۔اس خط کو عمود کہیں گے۔خط ON، خط PQ پر عمود ہونے سے $\angle PON = \angle QON = 90^\circ$

انعکاسِ نور کے قوانین

انعکاسِ نور کے تین قوانین ہیں۔
1. زاویہ وقوع اور زاویہ منعکسہ مساوی پیمائش کے ہوتے ہیں۔
2. شعاعِ وقوع شعاعِ منعکسہ اور عمود ایک ہی مستوی میں ہوتے ہیں۔
3. شعاعِ وقوع اور شعاعِ منعکسہ عمود کی مخالف جانب ہوتے ہیں۔

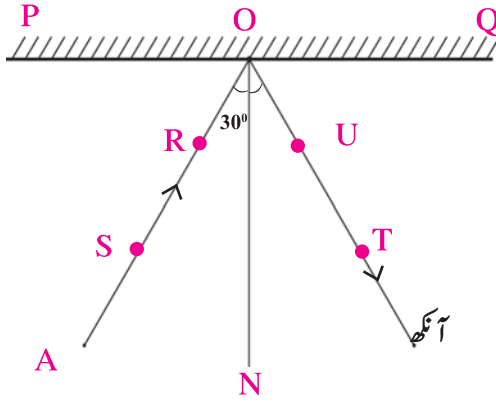
16.2 : نور کا انعکاس

انعکاس کے متعلق مختلف اصطلاحات ذیل میں دی ہوئی ہیں۔

(i) شعاع AO - شعاعِ وقوع، (ii) نقطہ O - نقطہ وقوع، (iii) شعاع OB - شعاعِ منعکسہ،
(iv) خط ON - عماد (عمود)، (v) شعاعِ وقوع اور عمود کے درمیان زاویہ $\angle AON$ زاویہ وقوع (i)،
(vi) شعاعِ منعکسہ اور عمود کے درمیان زاویہ $\angle BON$ - زاویہ منعکسہ (r)

عمل کیجیے۔

اشیا : آئینہ، ڈرائنگ بورڈ، پن، سفید کاغذ، زاویہ پیما (چاندہ)، میٹر پٹی، پنسل۔

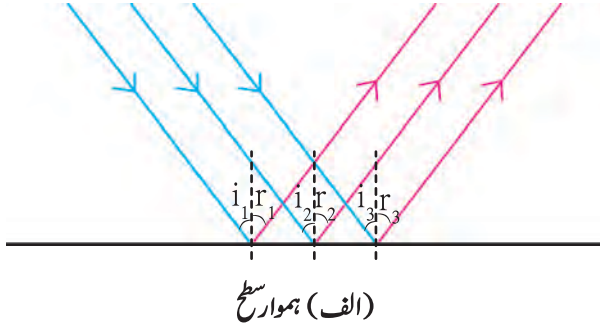
عمل :

1. سفید کاغذ پنوں کی مدد سے ڈرائنگ بورڈ پر اچھی طرح لگائیے۔
2. کاغذ پر آئینے کے مقام کو ظاہر کرنے والا خط PQ کھینچیے۔ (شکل 16.3)
3. خط PQ پر نقطہ 'O' لے کر اس پر عمود ON کھینچیے۔
4. خط ON سے 30° کا زاویہ بنانے والا خط AO کھینچیے۔
5. شعاع AO پر دو پن 'S' اور 'R' لگائیے۔
6. اسٹینڈ پر آئینہ لگا کر شکل میں دِکھائے گئے طریقے سے خط PQ پر عموداً رکھیے۔
7. آئینے کے اندر پن کے عکس کو دیکھتے ہوئے پنوں کے نچلے حصے سے ایک خطِ مستقیم میں T اور U پن لگائیے۔
8. آئینے کو ہٹا دیجیے اور نقاط T اور U کو ملاتے ہوئے O تک خط کھینچیے۔
9. $\angle TON$ کی پیمائش کیجیے۔
10. اب 4 سے 9 تک کے عمل 45° اور 60° زاویہ وقوع کے لیے دوبارہ کیجیے اور جدول میں زاویوں کی پیمائش لکھیے۔

16.3 : انعکاسِ نور کے قوانین کی تصدیق

نمبر شمار	زاویۂ وقوع ($\angle i$)	زاویۂ منعکسہ ($\angle r$)
.1	30°	
.2	45°	
.3	60°	

زاویۂ وقوع اور زاویۂ منعکسہ میں کیا تعلق ہے؟ اگر آپ نے عمل اچھی طرح کیا تو آپ کو معلوم ہوگا کہ تینوں مرتبہ زاویۂ وقوع اور زاویۂ منعکسہ مساوی ہوتے ہیں یعنی انعکاسِ نور کے قوانین کی تصدیق ہوتی ہے۔

نور کی شعاعیں آئینے پر عموداً پڑے تو کیا ہوگا؟

انعکاسِ نور کی قسمیں

شکل 16.4 میں (الف) اور (ب) میں ہموار اور غیر ہموار سطح پر آنے والی نور کی متوازی شعاعیں دِکھائی گئی ہیں۔ انعکاسِ نور کے قوانین کے مطابق نقطۂ وقوع پر شعاعِ منعکسہ بتائی گئی ہے۔

1. کس سطح پر منعکس شعاعیں ایک دوسرے کے متوازی ہیں؟
2. اوپر کے عمل سے کیا نتیجہ اخذ کیا جاسکتا ہے؟

16.4 : ہموار اور غیر ہموار سطحوں پر انعکاسِ نور

1. نور کا منظّم انعکاس (Regular Reflection) : ہموار اور چکنی سطح پر ہونے والے نور کے انعکاس کو 'منظّم انعکاس' کہتے ہیں۔ منظّم انعکاس میں سطح پر پڑنے والی متوازی شعاعِ وقوع کے زاویۂ وقوع اور زاویۂ منعکسہ مساوی ہوتے ہیں اس لیے منعکسہ شعاعیں بھی ایک دوسرے کی متوازی ہی ہوتی ہیں۔ اگر وقوع پذیر شعاعوں کے زاویے i_1، i_2، i_3... ہوں اور ان کے منعکسہ زاویے r_1، r_2، r_3، ... ہوں گے تو اس لیے $i_1 = i_2 = i_3 \ldots\ldots = r_1 = r_2 = r_3 = \ldots\ldots$ (شکل 16.4 الف)

2. نور کا غیر منظّم انعکاس (Irregular Reflection) : غیر ہموار سطح پر ہونے والے نور کے انعکاس کو غیر منظّم انعکاس کہتے ہیں۔ غیر منظّم انعکاس میں آنے والی وقوع پذیر متوازی شعاعوں کے زاویۂ وقوع یکساں پیائش کے نہیں ہوتے اور اسی لیے ان کے زاویۂ منعکسہ بھی مساوی نہیں ہوتے۔ یعنی، $i_1 \neq i_2 \neq i_3 \ldots\ldots\ldots = r_1 \neq r_2 \neq r_3 \neq \ldots\ldots\ldots\ldots$ اسی لیے منعکسہ شعاعیں ایک دوسرے کی متوازی نہیں ہوتیں۔ وہ غیر ہموار سطح پر بکھر جاتی ہیں۔ ایسا کیوں ہوتا ہے، وہ شکل 16.4 (ب) سے واضح ہوتا ہے۔

اسے ہمیشہ ذہن میں رکھیں۔

1. منظّم اور غیر منظّم دونوں انعکاس میں انعکاسِ نور کے قوانین پر عمل ہوتا ہے۔
2. غیر منظّم انعکاس میں انعکاسِ نور کے قوانین صادق نہیں آتے۔ انعکاس کھردری (ناہموار) سطح کی وجہ سے ہوتا ہے۔
3. غیر منظّم انعکاس میں ہر نقطۂ وقوع (P, Q, R, S) پر بننے والا زاویۂ وقوع مختلف ہوتا ہے لیکن ایک ہی نقطے پر بننے والے زاویۂ وقوع اور زاویۂ منعکسہ مساوی پیائش کے ہوتے ہیں۔ یعنی $i_1 = r_1$، $i_2 = r_2$، ...

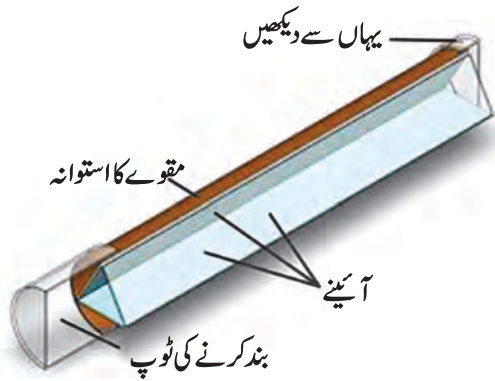
منعکسہ شعاع کا انعکاس (Reflection of reflected light)

1. حجام کی دکان میں حجام نے گردن پر کے بال اچھی طرح سے تراشا ہے یا نہیں، یہ آپ کس طرح دیکھتے ہیں؟
2. آئینے میں ہمارا عکس کس طرح دِکھائی دیتا ہے؟ دائیں اور بائیں بازو کا کیا ہوتا ہے؟
3. پانی میں چاند کا عکس کس وجہ سے دِکھائی دیتا ہے؟

حجام کی دکان میں پیچھے اور سامنے آئینے ہوتے ہیں۔ آپ کی پیٹھ کے پیچھے کا عکس پیچھے کے آئینے میں بنتا ہے۔ عکس کا عکس سامنے آئینے میں دِکھائی دیتا ہے۔ اسی وجہ سے حجام نے گردن پر کے بال اچھی طرح تراشا ہے یا نہیں آپ دیکھ سکتے ہیں۔

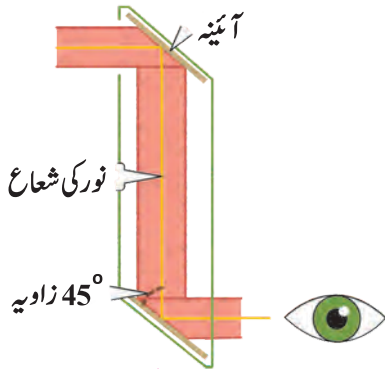
ہم پانی میں چاند کا عکس کس طرح دیکھتے ہیں؟ چاند خود منور نہ ہونے سے سورج کی شعاعیں چاند پر پڑتی ہیں اور اس کا انعکاس ہوتا ہے۔ اس کے بعد پانی میں بھی منعکس شعاعوں کا انعکاس ہوتا ہے اور ہم کو چاند کا عکس دِکھائی دیتا ہے۔ اسی طرح سے منعکسہ شعاع کا کئی مرتبہ انعکاس ہوسکتا ہے۔

منظر بین (Kaleidoscope) :

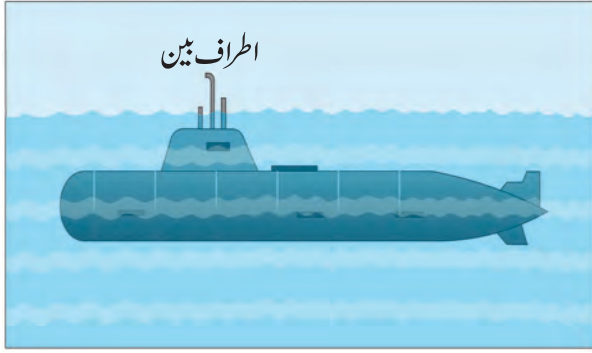
عمل :

1. تین متماثل مستطیل آئینے لیجیے۔
2. تینوں آئینوں کو مثلث کی طرح چکٹ پٹی کی مدد سے اس طرح چپکا دیجیے کہ انعکاسی سطح اندرونی جانب رہے۔ (شکل 16.5 دیکھیے)
3. مثلثی شکل کا ایک سفید کاغذ چپکا دیں اور ایک جانب بند کردیں۔
4. کانچ کے چار سے پانچ مختلف رنگ کے ٹکڑے لے کر آئینوں کی نلی میں ڈالیں۔
5. دوسری جانب بھی کاغذ سے بند کرکے اس کاغذ میں ایک سوراخ کیجیے۔
6. اس سوراخ سے روشنی میں دیکھیں۔ آپ کو کانچ کے ٹکڑوں کے لاتعداد عکس دِکھائی دیں گے۔ یہ عکس تینوں آئینوں میں پیدا ہونے والے انعکاس کی وجہ سے بنتے ہیں۔

16.5 : منظر بین

منظر بین میں آپ کو طرح طرح کی اشکال دیکھنے کو ملتی ہیں۔ منظر بین کی ایک خاص بات یہ ہے کہ اس میں ایک مرتبہ تیار ہونے والی شکل دوبارہ آسانی سے حاصل نہیں ہوتی۔ ہر مرتبہ دِکھائی دینے والی شکل مختلف ہوتی ہے۔ کمرے کو خوش نما بنانے کے لیے نقش و نگار والا کاغذ تیار کرنے اور کپڑا سازی (پارچہ بافی) کے کاروبار میں مختلف ڈیزائن حاصل کرنے کے لیے منظر بین کا استعمال کیا جاتا ہے۔

اطراف بین (Periscope)

عمل : 1. مقوے کا ایک ڈبا لیجیے۔ ڈبے کو اوپر اور نیچے کی جانب اس طرح کاٹیے کہ اس میں ڈبے کی ایک سطح پر °45 کا زاویہ بنے اور ایک دوسرے کے متوازی دو آئینے شکل 16.6 میں بتائے گئے طریقے سے چکٹ پٹی کی مدد سے لگائیے۔

2. اوپر اور نیچے کے آئینوں کے سامنے ایک ایک انچ کی دو کھڑکیاں بنائیے۔ اب نیچے کی کھڑکی سے دیکھیے۔

3. آپ کو کیا نظر آتا ہے، اس کا مشاہدہ کیجیے۔

16.6 : اطراف بین

آپ کو نچلی کھڑکی سے اوپری کھڑکی کے سامنے کا نظارہ دِکھائی دے گا۔اس تیار کیے گئے آلے کو اطراف بین کہتے ہیں۔اطراف بین کا استعمال آب دوز میں سمندر کی اوپری سطح کو دیکھنے، نیز بنکروں (پناہ گاہوں) میں زمین کے نیچے رہ کر زمین کے اوپری حصے کا مشاہدہ یا نگرانی کرنے کے لیے کیا جاتا ہے۔

منظر بین اور اطراف بین یہ دونوں آلات منعکسہ نور کے انعکاس کی خاصیت پر کام کرتے ہیں۔

16.7 : آبدوز پر اطراف بین

حل کردہ مثالیں

مثال 1. : اگر شعاعِ منعکسہ عمود کے ساتھ 60° زاویہ بناتی ہے تب شعاعِ وقوع عمود کے ساتھ کتنے درجے کا زاویہ بنائے گی؟

دی ہوئی معلومات :

زاویۂ منعکسہ $= \angle r = 60^\circ$, زاویۂ وقوع $= \angle i = ?$

انعکاسِ نور کے قانون کے مطابق

$\angle r = 60^\circ$ لیکن $\angle i = \angle r$

$\therefore \quad \angle i = 60^\circ$

$\therefore$ شعاعِ وقوع عمود کے ساتھ 60° کا زاویہ بناتی ہے۔

مثال 2. : شعاعِ وقوع اور شعاعِ منعکسہ کے درمیان 90° کا زاویہ ہے تب زاویۂ وقوع اور زاویۂ منعکسہ کی پیائش بتائیے۔

دی ہوئی معلومات : شعاعِ وقوع اور شعاعِ منعکسہ کے درمیان 90° کا زاویہ ہے یعنی

$\angle i + \angle r = 90^\circ \quad \dots \quad (1)$

لیکن انعکاسِ نور کے قوانین کے مطابق،

$\angle i = \angle r \quad \dots \quad (2)$

مساوات (1) اور (2) سے ... $\angle i + \angle r = 90^\circ$

$2\angle i = 90^\circ$

$\therefore \quad \angle i = 45^\circ$

$\therefore$ زاویۂ وقوع اور زاویہ منعکسہ 45° ہے۔

مثال 3. : مستوی آئینہ اور شعاعِ وقوع کے درمیان 35° کا زاویہ ہے۔تب زاویۂ منعکسہ اور زاویۂ وقوع معلوم کیجیے۔

دی ہوئی معلومات : خط PQ = آئینہ، شعاع AO = شعاعِ وقوع، شعاع ON = عمود ، شعاع OB = شعاعِ منعکسہ۔

شکل 16.2 سے ... $= \quad \angle POA = 35^\circ$

$\angle PON = 90^\circ$ ... (عمود)

$\angle POA + \angle AON = \angle PON$

$\therefore 35^\circ + \angle AON = 90^\circ$

$\therefore \quad \angle AON = 90^\circ - 35^\circ = 55^\circ$

یعنی زاویہ وقوع $= \angle AON = \angle i = 55^\circ$

انعکاسِ نور کے قانون کے مطابق، $\angle i = \angle r$

$\angle r = 55^\circ$

زاویۂ وقوع اور زاویۂ منعکسہ کی پیائش 55° ہے۔

مثال 4. : آئینے سے 40° زاویۂ وقوع والی نور کی شعاع منعکس ہوتے وقت آئینے کے ساتھ کتنے درجے کا زاویہ بنائے گی؟

دی ہوئی معلومات : شکل 16.2 کے مطابق

$\angle BON = 90^\circ$ (عمود)

زاویۂ وقوع $= \angle i = 40^\circ$

$\therefore \quad \angle NOQ = \angle r = 40^\circ$ ... (انعکاسِ نور کے قانون سے)

$\angle NOQ + \angle QOB = \angle BON$

$\therefore \quad 40^\circ + \angle QOB = 90^\circ$

$\therefore \quad \angle QOB = 90^\circ - 40^\circ = 50^\circ$

$\therefore$ منعکسہ شعاع آئینے کے ساتھ 50° کا زاویہ بناتی ہے۔

مشق

.1 خالی جگہوں کو مناسب لفظ سے پُر کیجیے۔

(الف) مستوی آئینے میں نقطہ وقوع پر عمودی خط کو .... کہتے ہیں۔

(ب) لکڑی کی سطح سے ہونے والے نور کا انعکاس .... انعکاس ہوتا ہے۔

(ج) منظرین کا کام................خاصیت پر مبنی ہوتا ہے۔

.2 شکل بنائیے۔

انعکاسی سطح سے دو آئینے ایک دوسرے کے ساتھ 90° کا زاویہ بناتے ہیں۔ ایک آئینے پر شعاعِ وقوع 30° کا زاویۂ وقوع بناتی ہو تب اس کا دوسرے آئینے کے ساتھ ہونے والے انعکاس کی منعکسہ شعاع بنائیے۔

.3 ''اندھیرے کمرے میں ہم اشیا کو واضح طور پر دیکھ نہیں سکتے۔'' وجہ کے ساتھ اس جملے کی وضاحت کس طرح کریں گے؟

.4 منظّم اور غیر منظّم انعکاس کے درمیان فرق واضح کیجیے۔

.5 ذیل کی اصطلاحات واضح کرنے والی شکلیں بنا کر وضاحت کیجیے۔

- شعاعِ وقوع
- شعاعِ منعکسہ
- عمود
- نقطۂ وقوع
- زاویۂ وقوع
- زاویۂ منعکسہ

.6 ذیل کی حالتوں کا مطالعہ کیجیے۔

ثوبیہ اور عبدالوہاب پانی سے بھرے برتن میں دیکھ رہے تھے۔ ساکن پانی میں ان کے عکس واضح نظر آ رہے تھے۔ اسی اثنا میں عبدالوہاب نے پانی میں پتھر پھینک دیا جس کی وجہ سے ان کے عکس غائب ہوگئے۔ ثوبیہ کو عکس کے غائب ہونے کی وجہ سمجھ میں نہیں آئی۔

ذیل کے سوالوں کے جوابات کے ذریعے عکس کے غائب ہونے کی وجہ ثوبیہ کو سمجھائیے۔

(الف) کیا نور کے انعکاس اور عکس کے غائب ہونے میں کوئی تعلق ہے؟

(ب) اس میں نور کے کس قسم کے انعکاس کا خیال اس کے ذہن میں آ رہا ہے؟ اسے واضح کرکے بتائیے۔

(ج) کیا نور کے انعکاس کی قسموں میں انعکاس کے قوانین پر عمل ہوتا ہے؟

.7 مثالیں حل کیجیے۔

(الف) مستوی آئینہ اور شعاعِ انعکاس کے درمیان 40° کا زاویہ ہے تو زاویۂ وقوع اور زاویۂ منعکسہ کی پیمائش معلوم کیجیے۔

(جواب: 50°)

(ب) آئینہ اور شعاعِ انعکاس کے درمیان زاویہ 23° ہے تو شعاعِ وقوع کا زاویۂ وقوع کتنا ہوگا؟

(جواب: 67°)

سرگرمی :

اپولو سے چاند پر اُترنے والے خلا باز نے چاند پر بڑے بڑے آئینے نصب کیے ہیں۔ ان کا استعمال کرکے زمین سے چاند کا فاصلہ کس طرح ناپا جاتا ہے، اس کے تعلق سے معلومات حاصل کیجیے۔

17. انسان کی تیارکردہ اشیا

آپ کے گھر، اسکول، اطراف واکناف میں پائی جانے والی انسان کی تیارکردہ بیس اشیا کی فہرست بنایئے اور بحث کیجیے۔

ہم روزمرہ زندگی میں مختلف اقسام کی چیزوں کا استعمال کرتے ہیں جو لکڑی، کانچ، پلاسٹک، دھاگوں، مٹی، معدنیات، ربر جیسی اشیا سے بنی ہوتی ہیں۔ ان میں سے لکڑی، چٹانیں، معدنیات اور پانی جیسی اشیا قدرتی طور پر موجود ہوتی ہیں، اسی لیے ان کو قدرتی اشیا کہتے ہیں۔ انسان نے قدرتی اشیا پر تجربہ گاہوں میں تحقیق کی۔ ان تحقیقات کا استعمال کرکے کارخانوں میں مختلف اشیا تیار کی گئیں۔ اس طرح سے تیار ہونے والی اشیا کو انسان کی تیارکردہ اشیا کہتے ہیں۔ مثلاً کانچ، پلاسٹک، مصنوعی دھاگے، تھرماکول وغیرہ۔ اب ہم انسان کی تیارکردہ چند اشیا کی معلومات حاصل کریں گے۔

آپ کے گھر میں استعمال کی جانے والی اشیا کی ذیل کے خاکے میں جماعت بندی کیجیے۔ خاکے میں دی ہوئی اشیا کے علاوہ مختلف اشیا لے کر جدول بڑھایئے۔

اشیا کے نام	استعمال شدہ اشیا	
	انسان کی تیارکردہ اشیا	قدرتی اشیا
لکڑی کی کرسی	....	لکڑی
کنگھی	پلاسٹک	....

17.1 : پلاسٹک کی اشیا

پلاسٹک (Plastic)

متشاکل خاصیت رکھنے والی اور نامیاتی پالیمر سے تیار ہونے والی انسان کی تیارکردہ اشیا کو پلاسٹک کہتے ہیں۔ تمام پلاسٹک کی ساخت ایک جیسی نہیں ہوتی ہے۔ کوئی خطی اور کوئی دائروی ساخت میں ہوتے ہیں۔

حرارت کے اثرات کی بنیاد پر پلاسٹک کو دو اقسام میں تقسیم کرسکتے ہیں۔ جس پلاسٹک کو من چاہی شکل دے سکتے ہیں اس کو تھرموپلاسٹک کہتے ہیں۔ مثلاً پالی تھن، PVC، ان کا استعمال کھلونے، کنگھی، پلاسٹک کی پلیٹ، برتن وغیرہ بنانے میں ہوتا ہے جبکہ کچھ پلاسٹک ایسے ہوتے ہیں جن کو ایک مرتبہ سانچے میں ڈال کر ایک مخصوص شکل دے دی جائے تو دوبارہ حرارت دینے پر اس کی ساخت میں تبدیلی نہیں ہوتی ہے۔ اسے تھرموسیٹنگ پلاسٹک کہتے ہیں۔ اس کا استعمال گھروں میں بجلی کے آلات کے بٹن، کوکر کے ہینڈل وغیرہ بنانے میں کیا جاتا ہے۔

اطلاعاتی مواصلاتی ٹکنالوجی سے تعلق

پلاسٹک کی تیاری کے عمل کے تعلق سے مختلف ویڈیو کا ذخیرہ کیجیے۔ اس کی بنیاد پر اساتذہ کی مدد سے ایک پیش کش تیار کیجیے۔ ای-میل اور دیگر ایپلی کیشن کی مدد سے دوسروں کو بھیجیے۔

17.2 : تھرموپلاسٹک

17.3 : تھرموسیٹنگ پلاسٹک

پلاسٹک کی خصوصیات

پلاسٹک کو زنگ نہیں لگتا اور پلاسٹک کا تجزیہ نہیں ہوتا ہے۔اس پر ہوا کی رطوبت، حرارت، بارش کا کوئی اثر نہیں ہوتا ہے۔اس کے ذریعے کسی بھی رنگ کی اشیا بنائی جاسکتی ہیں۔تشاکل خاصیت کی وجہ سے اسے کوئی بھی شکل دی جاسکتی ہے۔حرارت اور برق کا غیر موصل ہے۔وزن میں ہلکا ہونے کی وجہ سے نقل وحمل میں آسانی ہوتی ہے۔

پلاسٹک کی قسمیں اور استعمال

تھرموپلاسٹک	
1. پالی وینائل کلورائیڈ (PVC)	بوتلیں، برساتی (رین کوٹ)، پائپ، ہینڈ بیگ، جوتے، بجلی کے تار کا غلاف، فرنیچر، دروازے کی چوکھٹ، کھلونے وغیرہ
2. پالی اسٹائرن (PS)	ریفریجریٹر جیسے بجلی کے آلات میں حرارت کا مزاحمتی حصہ، آلات کے گیئر، کھلونے، اشیا کا حفاظتی غلاف مثلاً سی ڈی، ڈی وی ڈی کے غلاف وغیرہ۔
3. پالی اِتھیلین (PE)	دودھ کی تھیلیاں، پیکنگ کی تھیلیاں، نرم گارڈن پائپ وغیرہ۔
4. پالی پروپلین (PP)	لاؤڈ اسپیکر اور سواریوں کے حصے (پرزے)، دروازے کی چوکھٹ، چٹائی، تجربہ گاہ کے آلات وغیرہ۔

تھرموسیٹنگ	
1. بیکیے لائٹ	ریڈیو، ٹی وی، ٹیلی فون کے کیبنٹ، الیکٹرک سوئچ، کھلونے، گھریلو استعمال کی اشیا، کوکر کے ہینڈل کا غلاف وغیرہ۔
2. میلے مائن	کپ طشتریاں، رکابی، ٹرے جیسی گھریلو استعمال کی اشیا، ہوائی جہاز کے انجن کے کچھ پرزے، برقی مزاحمت اور صوتی مزاحمت والے غلاف وغیرہ۔
3. پالی یوریِدن	سرف بورڈ، چھوٹی کشتیاں، فرنیچر، سواریوں کی نشستیں (seat) وغیرہ۔
4. پالی ایسٹر	فائبر کا نچ بنانے کے لیے استعمال، لیزر پرنٹنگ کے ٹونر، کپڑے کی صنعت وغیرہ۔

1. کیمیائی اشیا کا ذخیرہ کرنے کے لیے پلاسٹک کی ٹنکیوں کا استعمال کیوں کیا جاتا ہے؟
2. گھریلو استعمال کی مختلف اشیا کی جگہ پلاسٹک نے کیوں لے لی ہے؟

پلاسٹک اور ماحول

1. آپ کے گھر میں روزانہ پالی تھن کے کتنے کیری بیگ آتے ہیں؟ ان کا کیا کیا جاتا ہے؟
2. استعمال کرکے پھینکی جانے والی کیری بیگ، پانی کی بوتل، دودھ کی خالی تھیلیاں۔ ان کو دوبارہ کارآمد (recycle) کس طرح بناتے ہیں؟

کچھ اشیا کا بیکٹیریا کے ذریعے تجزیہ ہوتا ہے۔ان کو تنزل پذیر اشیا کہتے ہیں لیکن کچھ اشیا کا تجزیہ بیکٹیریا کے ذریعے نہیں ہوتا ہے۔انھیں غیر تنزل پذیر اشیا کہتے ہیں۔ درج بالا جدول سے معلوم ہوتا ہے کہ پلاسٹک غیر تنزل پذیر شے ہے اس لیے وہ ماحولیات کے نقطۂ نظر سے آلودگی پیدا کرنے والا ہے۔اس کا کس طرح تدارک کیا جاسکتا؟

کیا آپ جانتے ہیں؟

1. پلاسٹک کا استعمال طبّی میدان میں بھی کیا جاتا ہے جیسے سرنج وغیرہ۔
2. مائیکرو ویو، اوون میں غذا پکانے کے لیے استعمال ہونے والے برتن پلاسٹک سے بنے ہوتے ہیں۔
3. گاڑیوں کو خراش سے بچانے کے لیے گاڑیوں پر ٹیفلان کوٹنگ (Teflon coating) کی جاتی ہے۔ٹیفلان پلاسٹک کی ہی ایک قسم ہے۔
4. پلاسٹک کی 2000 سے زیادہ قسمیں ہیں۔
5. ہوائی جہاز کے کئی حصوں کو جوڑنے کے لیے مخصوص قسم کا پلاسٹک استعمال ہوتا ہے۔
6. عدسے، مصنوعی دانت بنانے کے لیے پالی ایکریلک پلاسٹک کا استعمال کیا جاتا ہے۔

شے	تجزیے کے لیے درکار مدت	شے کی قسم
سبزی	۱ سے ۲ ہفتے	تنزل پذیر
سوتی کپڑا	۱ سال	تنزل پذیر
لکڑی	۱۰ سے ۱۵ سال	تنزل پذیر
پلاسٹک	ہزاروں سال	غیر تنزل پذیر

پلاسٹک کی بجائے تنزل پذیر اشیا کے ذریعے تیار کردہ چیزوں کا استعمال کرنا چاہیے۔ مثال کے طور پر جوٹ بیگ، کپڑے سے بنائی ہوئی چیزیں، کاغذ کی تھیلیاں وغیرہ۔

اسے ہمیشہ ذہن میں رکھیں۔

ہر بیدار شہری کو R 4 کے اُصول کا استعمال کرنا ضروری ہے۔ وہ یہ ہے:

کم سے کم استعمال - Reduce
دوبارہ استعمال کرنا - Reuse
دوبارہ کارآمد بنانا - Recycle
دوبارہ حاصل کرنا - Recover

تبھی ماحول کو آلودہ ہونے سے بچا سکتے ہیں۔

فہرست بنائیے اور گفتگو کیجیے۔

آپ کے گھر میں آپ پلاسٹک کی بجائے دیگر تنزل پذیر اشیا سے تیار کردہ چیزیں کہاں کہاں استعمال کرتے ہیں؟ ایک فہرست بنائیے۔ اس تعلق سے جماعت میں بحث کیجیے۔

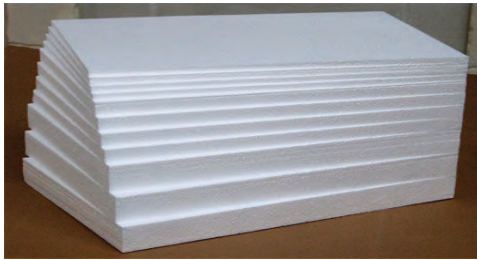
بتائیے تو بھلا!

شیشے کی اشیا یا نازک اشیا ایک جگہ سے دوسری جگہ لے جاتے وقت ٹوٹنے سے بچانے کے لیے انھیں کس چیز میں لپیٹتے ہیں؟

تھرموکول (Thermocol) : آپ کے گھر میں لائی ہوئی کوئی نئی نازک شے جس ڈبے میں بند ہوتی ہے، نقل و حمل کے وقت اس کو نقصان سے محفوظ رکھنے کے لیے اس پر مزید ایک غلاف چڑھا ہوتا ہے۔ یہ غلاف جس مادّے سے بنتا ہے اسے تھرموکول کہتے ہیں۔ کئی جگہوں پر کھانے کے لیے جن رکابیوں کا استعمال کرتے ہیں وہ تھرموکول کی بنی ہوتی ہیں۔

تھرموکول تالیفی مادّے پالی اسٹائرین کی ایک شکل ہے۔ یہ 100°C سے زیادہ درجۂ حرارت پر مائع کی شکل اختیار کرتی ہے اور سرد کرنے پر ٹھوس میں تبدیل ہوتی ہے جس کی وجہ سے ہم اسے حسبِ خواہش شکل دے سکتے ہیں۔ یہ ضرب روک ہونے کی وجہ سے اس کا استعمال نازک (delicate) اشیا کے حفاظتی غلاف میں کیا جاتا ہے۔

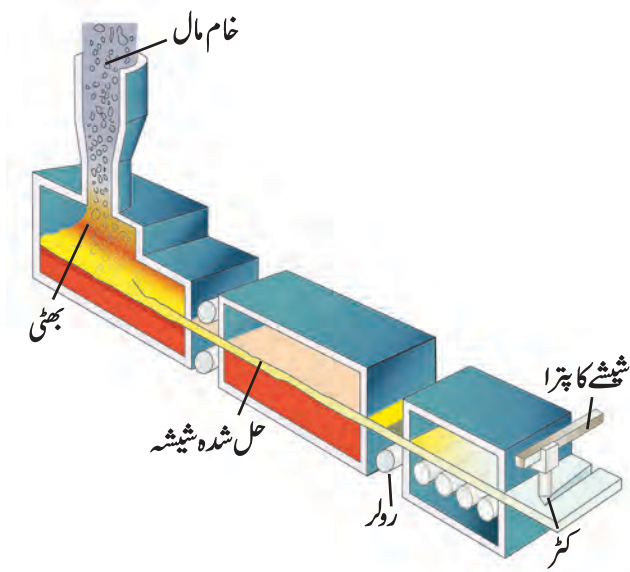
روزمرہ استعمال کی چیزوں میں تھرموکول کہاں کہاں استعمال کیا جاتا ہے، اس کی فہرست بنائیے۔

تھرموکول کے بہت زیادہ استعمال سے ماحول اور انسان پر ہونے والے مضر اثرات :

1. اسٹائرین میں سرطان کی بیماری کا جز ہونے کی وجہ سے تھرموکول کے مسلسل ربط میں رہنے والے شخص کو خون کے سرطان (Leukemia) اور لمفی نسیج کی رسولی (Lymphoma) ہوسکتی ہے۔
2. **حیاتی غیر تنزل پذیر :** قدرتی طریقے سے تھرموکول کے تجزیے کے لیے کافی طویل عرصہ درکار ہوتا ہے اسی لیے کئی افراد اس کو جلا کر ختم کرنے کو ہی اس کا تدارک سمجھتے ہیں لیکن ماحولی نقطۂ نظر سے یہ بہت زیادہ خطرناک طریقہ ہے۔ تھرموکول کے جلنے سے زہریلی گیس ہوا میں شامل ہوتی ہے۔
3. تقاریب میں کھانا، پانی، چائے کے لیے استعمال ہونے والی رکابی، کپ/ گلاس بنانے کے لیے تھرموکول کا استعمال کیا جاتا ہے۔ اس کے اثرات صحت پر ہوتے ہیں۔ اگر تھرموکول سے بننے والے برتن میں رکھا ہوا کھانا دوبارہ گرم کریں تو اس میں اسٹائرین کا کچھ حصہ غذائی اشیا میں شامل ہونے کا امکان ہوتا ہے جو مضر ہے۔

17.4 : تھرموکول کے جلنے سے ہونے والی آلودگی

4. تھرموکول بنانے والی کمپنی میں کام کرنے والے ملازمین کے جسم پر اثرات : زیادہ طویل مدت تک اسٹائرین کے رابطے میں رہنے والے افراد کو آنکھوں، نظامِ تنفس، جلد، پیٹ سے متعلق بیماریاں ہونے کا امکان ہے۔ حاملہ عورتوں کے حمل ضائع ہونے کا اندیشہ پیدا ہوتا ہے۔ مائع حالت میں اسٹائرین سے جلد جھلسنے کا خطرہ ہوتا ہے۔

فہرست بنائیے اور گفتگو کیجیے۔

شیشے سے بنائی جانے والی روزمرہ استعمال کی اشیا کی فہرست بنائیے۔ ان اشیا میں کون کون سے رنگ کی کانچ استعمال کی گئی ہے؟

شیشہ (Glass) : روزمرہ زندگی میں ہم شیشے کا استعمال بڑے پیمانے پر کرتے ہیں۔ شیشے کی دریافت اچانک ہوئی ہے۔ چند Phoenician (فنقی) تاجروں نے صحرا کی ریت پر کھانا پکاتے وقت کھانے کے برتن کو چونے کے پتھر سے سہارا دیا۔ کھانے کے برتن پتھروں پر سے اُتارتے وقت انھیں ایک شفاف شے بنی ہوئی نظر آئی۔ انھوں نے اندازہ لگایا کہ یہ شفاف شے بالو اور چن کھڑی کے ایک ساتھ گرم ہونے کی وجہ سے بنی ہوگی۔ اس سے شیشہ تیار کرنے کے عمل کا ارتقا ہوا۔ شیشہ یعنی سلیکا اور سلیکیٹ کے آمیزے سے تیار شدہ غیر قلمی، سخت لیکن پھوٹک مادّہ۔ سلیکا بمعنی SiO_2 ، اسی کو بالو کہتے ہیں۔ شیشے میں موجود سلیکا اور دیگر اجزا کے تناسب کی بنا پر سوڈا لائم شیشہ، بوروسلیکیٹ شیشہ، سلیکا شیشہ، الکلی سلیکیٹ شیشہ وغیرہ شیشے کی قسمیں ہیں۔

17.5 : بھٹی میں شیشے کی تیاری

شیشے کی تیاری : شیشہ بنانے کے لیے بالو، سوڈا، چن کھڑی اور اقل تناسب میں میگنیشیم آکسائیڈ کے آمیزے کو بھٹی میں گرم کیا جاتا ہے۔ بالو یعنی سیلکان ڈائی آکسائیڈ کو پگھلانے کے لیے تقریباً 1700°C درجۂ حرارت کی ضرورت ہوتی ہے۔ کم درجۂ حرارت پر آمیزے کو پگھلانے کے لیے آمیزے میں ٹوٹے پھوٹے بے کار شیشے کے ٹکڑے ڈالتے ہیں جس کی وجہ سے یہ پگھلاؤ 850°C پر ہی واقع ہوجاتا ہے۔ آمیزے کے تمام مادّے مائع حالت میں آنے کے بعد 1500°C تک گرم کرکے فوراً سرد کیا جاتا ہے۔ فوراً سرد کرنے پر آمیزے کے اجزا قلمی شکل اختیار نہیں کرتے بلکہ متجانس غیر قلمی شفاف صورت اختیار کرلیتے ہیں۔ اسی کو سوڈا لائم شیشہ کہتے ہیں۔

انٹرنیٹ میرا دوست : چوڑی کس طرح بنائی جاتی ہے؟ انٹرنیٹ پر ویڈیو دیکھیے اور اس کے بارے میں معلومات لکھ کر جماعت میں پڑھ کر سنائیے۔

شیشے کی خصوصیات :

1. شیشہ گرم کرنے پر ملائم ہوجاتا ہے اور اسے حسبِ ضرورت شکل دی جاسکتی ہے۔
2. شیشے کی کثافت اس میں موجود بنیادی اجزا پر منحصر ہوتی ہے۔
3. شیشہ حرارت کا نیم موصل ہے۔ اسے تیزی سے حرارت دیں یا گرم شیشے کو جلد سرد کریں تو وہ تڑخ جاتا یا پھوٹ جاتا ہے۔
4. شیشہ غیر موصلِ برق ہے۔ اس لیے بجلی کے آلات میں برقی مزاحم کے طور پر شیشے کا استعمال کرتے ہیں۔
5. شفاف (Transparent) ہونے کی وجہ سے زیادہ تر نور کی شعاعیں شیشے سے گزر جاتی ہیں۔ پھر بھی شیشے میں کرومیم، وینیڈیم یا لوہے کے آکسائیڈ (آئرن آکسائیڈ) کے اثر سے شعاعوں کا زیادہ تر حصہ جذب ہوجاتا ہے۔

شیشے کی قسمیں اور استعمال :

1. **سلیکا شیشہ** : سلیکا کا استعمال کر کے اس قسم کا شیشہ تیار کیا جاتا ہے۔ سلیکا شیشے سے تیار کی گئی اشیا کو حرارت دینے پر ان کا بہت کم پھیلاؤ ہوتا ہے۔ تیزاب اور اساس کا اس پر کوئی اثر نہیں ہوتا اس لیے تجربہ گاہ میں شیشے کی اشیا تیار کرنے کے لیے سلیکا شیشہ استعمال کیا جاتا ہے۔
2. **بوروسلیکیٹ شیشہ** : ریت، سوڈا، بورک آکسائیڈ اور ایلومینیم آکسائیڈ کے آمیزے کو پگھلا کر بوروسلیکیٹ شیشہ تیار کیا جاتا ہے۔ دواؤں کا اس پر اثر نہیں ہوتا، اس لیے دواؤں کی صنعت میں دوائیں رکھنے کے لیے بورو سلیکیٹ شیشے سے تیار شدہ بوتلوں کا استعمال کرتے ہیں۔
3. **الکلی سلیکیٹ شیشہ** : ریت اور سوڈے کے آمیزے کو گرم کر کے الکلی سلیکیٹ شیشہ تیار کیا جاتا ہے۔ الکلی سلیکیٹ شیشہ پانی میں حل پذیر ہونے کی وجہ سے اسے آبی شیشہ یا واٹر گلاس کہتے ہیں۔
4. **سیسہ آمیز شیشہ** : ریت، سوڈا، چن کھڑی اور لیڈ آکسائیڈ (PbO) کے آمیزے کو پگھلا کر سیسہ آمیز شیشہ تیار کرتے ہیں۔ چمکدار ہونے کی وجہ سے اس کا استعمال برقی بلب، ٹیوب لائٹ بنانے کے لیے کیا جاتا ہے۔
5. **نوری شیشہ** : ریت، سوڈا، چن کھڑی، بیریم آکسائیڈ اور بوران کے آمیزے سے نوری شیشہ تیار کیا جاتا ہے۔ چشمے، دوربین، خوردبین کے عدسے بنانے کے لیے خالص شیشے کی ضرورت ہوتی ہے۔
6. **رنگین شیشہ** : سوڈا لائم شیشہ بے رنگ ہوتا ہے۔ اسے مخصوص رنگ دینے کے لیے شیشہ تیار کرتے وقت آمیزے میں مخصوص دھاتوں کے آکسائیڈ ملائے جاتے ہیں۔ مثلاً سبز نیلے شیشے کے لیے فیرس آکسائیڈ، سرخ رنگ کے شیشے کے لیے کاپر آکسائیڈ وغیرہ۔
7. **تہہ دار شیشہ** : شیشے کی افادیت اور خصوصیات میں اضافہ کرنے کے لیے اس پر کچھ عمل کیے جاتے ہیں جس سے تہہ دار شیشہ، مستحکم شیشہ (Reinforced glass)، مسطح شیشہ (Plain glass)، ریشے دار شیشہ (Fiber glass)، جھاگ دار شیشہ اور غیر شفاف شیشہ تیار کیے جاتے ہیں۔

ماحول پر شیشے کا اثر

1. شیشہ تیار کرتے وقت آمیزے کو 1500°C تک گرم کرنا پڑتا ہے جس کے لیے ایندھن کے جلنے سے سلفر ڈائی آکسائیڈ، نائٹروجن ڈائی آکسائیڈ، کاربن ڈائی آکسائیڈ جیسی خانہ سبز (green house) کی گیسیں خارج ہوتی ہیں۔ ان سے ماحول متاثر ہوتا ہے۔ شیشے کو دوبارہ کارآمد (recycle) بنایا جاسکتا ہے۔ ایسا کرنے سے یہ خطرہ ٹالا جاسکتا ہے۔
2. شیشہ غیر تنزل پذیر ہونے کی وجہ سے اس کے بے کار ٹکڑے پانی کے بہاؤ کے ساتھ پانی کے ذخائر میں پہنچ جاتے ہیں۔ یہاں کے مسکن پر اس کا خطرناک اثر ہوسکتا ہے۔ اسی طرح شیشے کے ٹکڑوں کی وجہ سے نکاسی کی نالیاں بھر کر مسئلے پیدا ہوسکتے ہیں۔

معلومات حاصل کیجیے۔

1. سورج کی روشنی کے ذریعے تجزیے سے محفوظ رکھنے کے لیے کچھ مخصوص اشیا کس قسم کی شیشے کی بوتلوں میں رکھی جاتی ہیں؟
2. سڑک حادثے میں زخمی ہونے سے بچانے کے لیے سواریوں میں کس قسم کا شیشہ استعمال کیا جاتا ہے؟ اس بارے میں معلومات حاصل کیجیے۔

عمل کیجیے۔

تجربہ گاہ میں خمدار نلیاں تیار کرنے کا عمل معلم کی نگرانی میں کیجیے۔

17.6 : مختلف قسم کے شیشوں کے ذریعے تیار کی گئی اشیا

مشق

.1 ڈھونڈو تو ملے گا۔

(الف) پلاسٹک میں .... خصوصیت ہے، اسے حسبِ ضرورت شکل دی جاسکتی ہے۔

(ب) موٹر گاڑیوں پر .... کی کوٹنگ چڑھاتے ہیں۔

(ج) تھرموکول .... درجۂ حرارت پر مائع حالت اختیار کرلیتا ہے۔

(د) .... شیشہ پانی میں حل پذیر ہے۔

.2 میرا ساتھی کون؟

ستون 'الف'	ستون 'ب'
(الف) سیسہ آمیز شیشہ	(i) رکابیاں
(ب) بیکے لائٹ	(ii) چٹائیاں
(ج) تھرموکول	(iii) برقی بلب
(د) نوری شیشہ	(iv) الیکٹرک سوئچ
(ہ) پالی پروپلین	(v) دوربین

.3 درج ذیل سوالوں کے جواب لکھیے۔

(الف) تھرموکول کن اشیا سے تیار کیا جاتا ہے؟

(ب) PVC کا استعمال لکھیے۔

(ج) ذیل میں کچھ چیزوں کے نام دیے گئے ہیں۔ وہ کن قدرتی یا انسان کی تیار کردہ اشیا سے بنائی جاتی ہیں، لکھیے۔

(چٹائی، پیالہ، چوڑی، کرسی، باردان، کھراٹا، چھری، کھریا)

(د) شیشے کے بنیادی اجزا کون سے ہیں؟

(ہ) پلاسٹک کس طرح تیار کیا جاتا ہے؟

.4 فرق واضح کیجیے۔

(الف) انسان کی تیار کردہ اشیا اور قدرتی اشیا

(ب) تھرموپلاسٹک اور تھرموسیٹنگ پلاسٹک

.5 درج ذیل سوالوں کے جواب لکھیے۔

(الف) ماحول اور انسانی صحت پر ذیل کی اشیا کے اثرات لکھیے۔

.1 پلاسٹک .2 شیشہ .3 تھرموکول

(ب) پلاسٹک غیر تنزل پذیر ہونے کی وجہ سے ماحول کے لیے مسائل پیدا ہوگئے ہیں۔ ان مسائل کے تدارک کے لیے آپ کون سی تدابیر اختیار کریں گے؟

.6 نوٹ لکھیے۔

(الف) شیشے کی تیاری (ب) نوری شیشہ

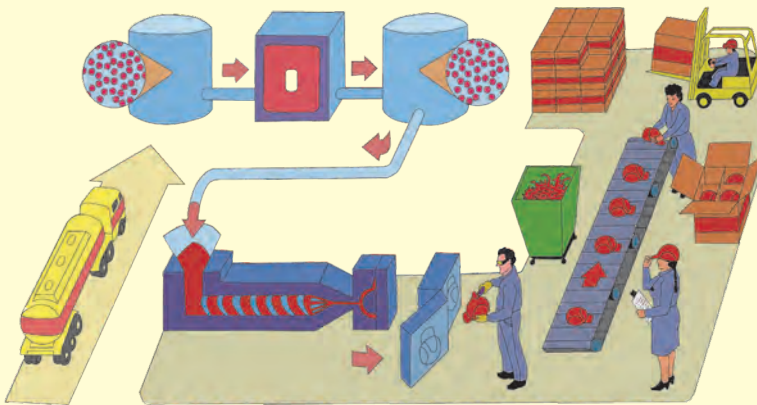
(ج) پلاسٹک کے استعمال

سرگرمی :

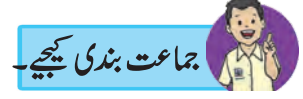
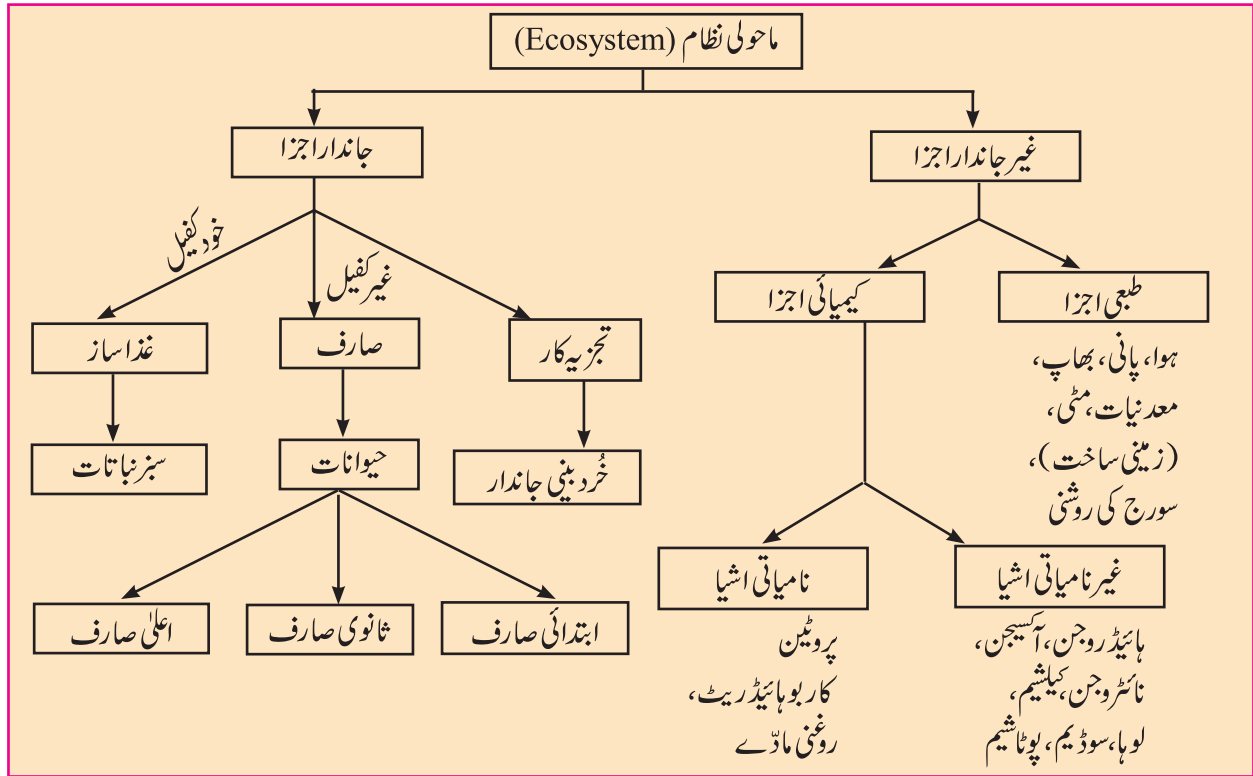
.1 مائیکرو ویو اوون میں استعمال ہونے والے برتن کس قسم کے پلاسٹک سے تیار کیے جاتے ہیں؟ اس کی معلومات حاصل کیجیے۔

.2 دانتوں پر بٹھائے جانے والے کیپ (cap) کس شے سے تیار کرتے ہیں؟ معلومات حاصل کیجیے۔

KBH88V

علاقائی سیر : آپ کے علاقے میں پلاسٹک/شیشے کی تیاری کے کارخانے کا دورہ کرکے ان کی تیاری کے عمل کی معلومات حاصل کیجیے اور احوال تیار کیجیے۔

18. ماحولی نظام

1. آپ کے اطراف کون کون سے اجزا پائے جاتے ہیں؟
2. سوچیے کہ کیا آپ ان اجزا سے براہِ راست یا بالواسطہ تعلق رکھتے ہیں؟

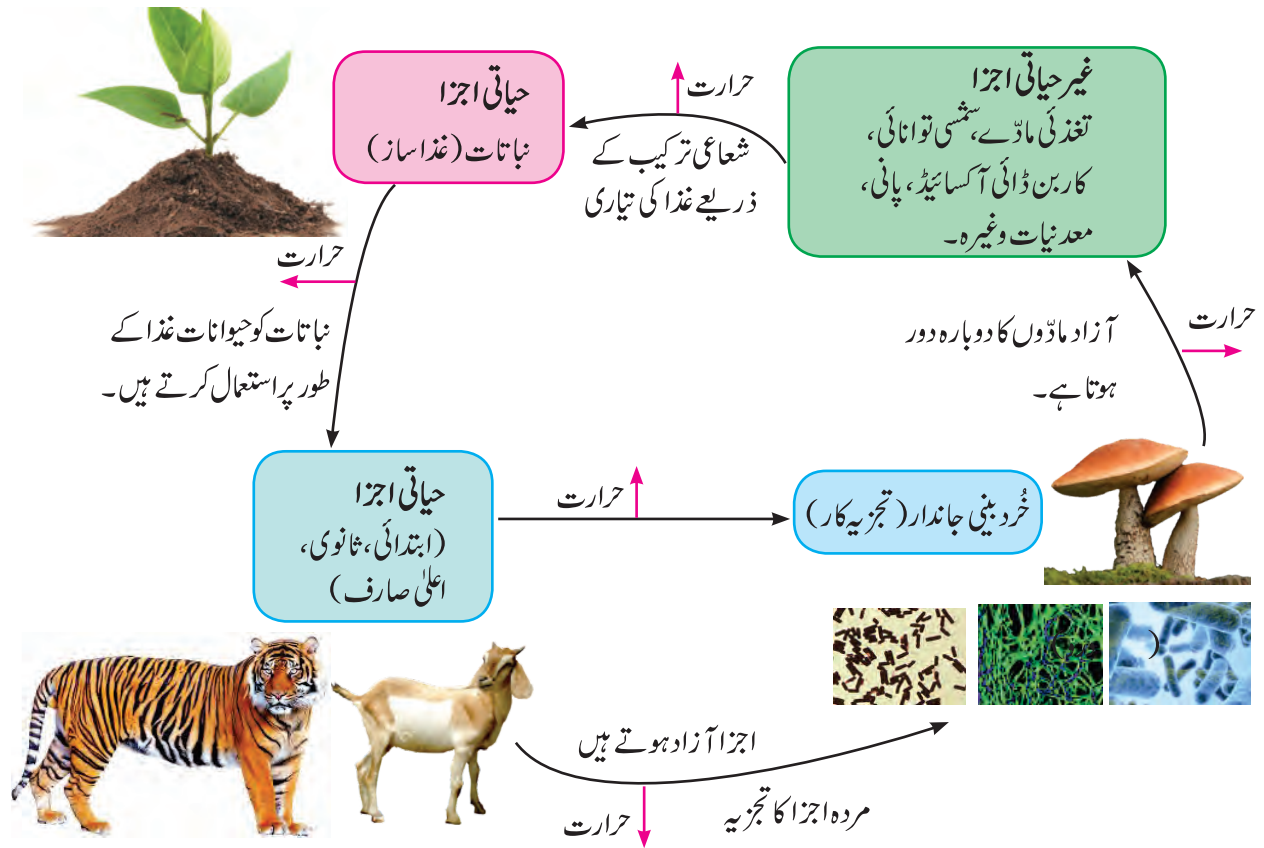
قدرت میں موجود کچھ اجزا ذیل میں دیے ہوئے ہیں۔ ان کی جماعت بندی جاندار اور غیر جاندار میں کیجیے۔
(سورج کی روشنی، سورج مکھی، ہاتھی، کنول، کائی، پتھر، گھاس، پانی، چیونٹی، مٹی، بلّی، فرن، ہوا، شیر)

ماحولی نظام (Ecosystem) : ہمارے اطراف کی دنیا دو قسم کے اجزا سے تشکیل پاتی ہے؛ جاندار اور غیر جاندار۔ جاندار کو حیاتی (Biotic) اجزا اور غیر جاندار کو غیر حیاتی (Abiotic) اجزا کہتے ہیں۔ ان جاندار اور غیر جانداروں میں مسلسل باہمی عمل جاری رہتا ہے۔ جاندار اور ان کے مسکن یا ماحولی اجزا کے درمیان ایک دوسرے سے تعلق ہوتا ہے۔ اس تعلق کی وجہ سے جو مخصوص خاکہ تیار ہوتا ہے اسے ماحولی نظام کہتے ہیں۔ جاندار اور غیر جاندار اجزا اور ان کے درمیان ہونے والے باہمی عمل سے مجموعی طور پر ماحولی نظام بنتا ہے۔

18.1 : ماحولی نظام کے اجزا

خُرد بینی جاندار مردہ نباتات اور حیوانات کے باقیات سے نامیاتی اجزا (پروٹین، کاربوہائیڈریٹ، روغنی مادّے) کو دوبارہ غیر نامیاتی اجزا (ہائیڈروجن، آکسیجن، کیلشیم، لوہا، سوڈیم، پوٹاشیم) جیسے تغذیاتی مادّوں میں تبدیل کرتے ہیں۔ اس لیے ان کو تجزیہ کار کہتے ہیں۔

ماحولی نظام کی تشکیل (Structure of Ecosystem) : جانداروں کو زندہ رہنے کے لیے مختلف غیر حیاتی اجزا کی ضرورت ہوتی ہے۔ اسی طرح ان کے غیر جاندار اجزا سے رابطے کی صلاحیت مختلف ہوتی ہے۔ کسی خُرد بینی جاندار کو آکسیجن کی ضرورت ہوتی ہے جبکہ دوسرے جاندار کو اس کی ضرورت نہیں ہوتی۔ کچھ درختوں کو زائد روشنی درکار ہوتی ہے جبکہ کچھ کو کم روشنی کی ضرورت ہوتی ہے یعنی سایے میں ان کی نشوونما بہتر ہوتی ہے۔

ماحولی نظام میں ہر غیر حیاتی جز و مثلاً ہوا، پانی، مٹی، سورج کی روشنی، درجۂ حرارت، رطوبت وغیرہ جانداروں پر یا حیاتی اجزا پر اثر انداز ہوتے ہیں۔ کسی ماحولی نظام میں کون سے جاندار زندہ رہ سکتے ہیں اور ان کی تعداد کے تعین کا انحصار اس ماحولی نظام کے غیر حیاتی اجزا پر ہوتا ہے۔

جاندار ماحولی نظام کے غیر حیاتی اجزا کو مسلسل استعمال کرتے ہیں یا خارج کرتے ہیں اس لیے ماحولی نظام میں حیاتی اجزا کی وجہ سے غیر حیاتی اجزا کا تناسب کم - زیادہ ہوتا رہتا ہے۔ ماحولی نظام میں ہر جاندار اپنے اطراف کے غیر حیاتی اجزا پر اثر انداز ہوتا رہتا ہے جس کی بنا پر ماحولی نظام کے دیگر جاندار بھی متاثر ہوتے ہیں۔

ماحولی نظام میں ہر جاندار اس ماحول میں رہتے ہوئے، نقل و حرکت کرتے ہوئے مخصوص کردار ادا کرتا ہے۔ اس جاندار کے ماحولی نظام میں دیگر جانداروں کے تئیں اپنے مقام اور مخصوص کردار کو نیش (niche) کہتے ہیں۔ مثلاً باغ میں اُگنے والا سورج مکھی پودا ہوا میں آکسیجن خارج کرتا ہے اور شہد کی مکھی، چیونٹیوں وغیرہ حشرات کے لیے غذا اور رہائش کا انتظام کرتا ہے۔

18.2 : ماحولی نظام میں اجزا کے درمیان تفاعل (اجزا کا بین عمل)

1. مندرجہ بالا باہمی عمل خاکے میں خُردبینی جانداروں کا کردار کیا ہے؟

2. غذا ساز کو غیر حیاتی اجزا کس طرح حاصل ہوتے ہیں؟

3. صارف کہاں سے غذا حاصل کرتا ہے؟

اکثر ماحولی نظام بہت پیچیدہ ہوتے ہیں اور اس میں مختلف قسم کے جانداروں کی تعداد اور خصوصیات کے لحاظ سے بہت زیادہ تنوع نظر آتا ہے۔ بھارت جیسے منطقۂ حارّہ کے علاقوں میں ماحولی نظام میں چند مخصوص اور چنندہ اقسام کے جاندار بڑی تعداد میں نظر آتے ہیں۔ بقیہ نباتات اور دیگر حیوانات کے انواع کی تعداد بہت کم ہے۔ کچھ انواع کی تعداد تو بہت ہی کم ہوتی ہے۔ زمین پر مختلف قسم کے ماحولی نظام ہیں۔ ہر مقام کا ماحولی نظام جداگانہ ہے۔ مثلاً جنگل، تالاب، سمندر، دریا وغیرہ کے ماحولی نظام کی ساخت، مقام، ہوا کی حالت، نباتات اور حیوانات کی قسمیں، ان خصوصیات پر مبنی ماحولی نظام کی کچھ قسمیں ہیں۔

حیاتی کرے میں کئی ماحولی نظام فعال ہوتے ہیں۔ان کے اطراف کے ماحول کے مطابق ان کے مخصوص فعل انجام پاتے رہتے ہیں۔زمین پر ایسے کئی ماحولی نظام وجود میں آئے ہیں۔زمین پر یہ ماحولی نظام سرسری طور پر آزاد اور مختلف دکھائی دیں تب بھی یہ براہِ راست یا بالواسطہ طور پر ایک دوسرے سے منسلک ہیں۔اس لیے ان چھوٹے چھوٹے ماحولی نظام کو ہم مکمل طور پر ایک دوسرے سے علیحدہ نہیں کر سکتے لیکن ان کی خصوصیات اور طریقۂ کار کے لحاظ سے اسی طرح سائنسی نقطۂ نظر سے ماحولی نظام کی مختلف قسمیں پائی جاتی ہیں۔

تاریخ کے جھروکے سے...

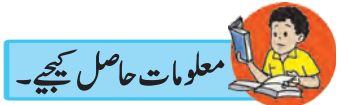
سائنس کی ترقی کے ساتھ ساتھ نئے نئے الفاظ اور اصطلاحات بھی وجود میں آتے ہیں۔ 'Ecosystem' لفظ بھی ایسا ہی ہے۔اس لفظ کا ترجمہ ہم نے اُردو میں 'ماحولی نظام' کیا ہے۔۱۹۳۰ء کی بات ہے۔ ماحول کے طبعی اور حیاتی اجزا کے ایک دوسرے سے تعلق کو ایک لفظ میں کس طرح ظاہر کیا جائے؟ ایسا سوال رائے کلیفام نامی سائنس داں کے ذہن میں آیا۔اس سوال پر اس کا جواب تھا Ecosystem۔یہ لفظ بعد میں اے۔جی۔ٹانسلے نے جو کلیفام کا معاون تھا، ۱۹۳۵ء میں سب سے پہلے پیش کیا۔Ecosystem کو حیاتی سوسائٹی (Biotic community) کا نام بھی دیا گیا ہے۔

زمین کے کچھ حصوں میں بڑے پیمانے پر آب و ہوا اور غیر حیاتی اجزا عام طور پر یکساں ہوتے ہیں۔ان حصوں میں رہنے والے جانداروں میں یکسانیت نظر آتی ہے اس لیے ایک مخصوص ماحولی نظام بہت بڑے علاقے میں تیار ہوتا ہے۔ ایسے بڑے ماحولی نظام کو 'بایومس' (Biomes) کہتے ہیں۔اس بایومس میں کئی چھوٹے ماحولی نظام شامل ہیں۔زمین خود ایک وسیع ماحولی نظام ہے۔زمین پر دو قسم کے بایومس پائے جاتے ہیں۔

1. برّی ماحولی نظام (Land Biomes) اور
2. آبی ماحولی نظام (Aquatic Biomes)

1. برّی ماحولی نظام : جو ماحولی نظام صرف خشکی پر ہوتا ہے اسے برّی ماحولی نظام کہتے ہیں۔غیر حیاتی اجزا کی تقسیم صرف خشکی پر غیر یکساں ہے اس لیے مختلف قسم کے ماحولی نظام تیار ہو گئے ہیں۔مثلاً گھاس کے میدانی علاقے کا ماحولی نظام، سدابہار جنگلات کا ماحولی نظام، گرم ریگستانی ماحولی نظام، برفانی علاقے کا ماحولی نظام، ٹائیگا علاقے کا ماحولی نظام۔استوائی جنگلات کا ماحولی نظام

(الف) گھاس کے میدانی علاقے کا ماحولی نظام (Grassland Ecosystem) : جن ممالک میں بڑے درختوں کی نشوونما کے لیے بارش کا تناسب کافی نہیں ہوتا وہاں گھاس کے میدان تیار ہوتے ہیں۔اس قسم کے ماحولی نظام میں گھاس کی بڑے پیمانے پر نشوونما ہوتی ہے۔زیادہ گرمی اور مناسب بارش کی وجہ سے خودرو نباتات کی نشوونما ہوتی ہے۔اس علاقے میں بھیڑ، بکریاں، زراف، زیبرا، ہاتھی، ہرن، چیتل، شیر، شیر ببر وغیرہ پائے جاتے ہیں۔اسی طرح مختلف پرندے، حشرات اور خُردبینی جاندار بھی پائے جاتے ہیں۔

معلومات حاصل کیجیے۔

1. گھاس کے علاقوں میں کن اسباب کی بنا پر دھوکا ممکن ہے؟
2. ایشیائی چیتے کی نوع پچھلی دہائی میں ناپید کیوں ہو گئی؟
3. 'ایشیائی چیتا' انٹرنیٹ پر دیکھیے اور بیان کیجیے۔

18.3 : گھاس کے علاقے

جدول مکمل کیجیے۔

گھاس کے میدانی علاقے کے ماحولی نظام کی جدول مکمل کیجیے۔

غذا ساز	ابتدائی صارف	ثانوی صارف	سوم صارف	تجزیہ کار
گاجر گھاس، جنگلی گلاب جھاڑی، درب، سائناڈان	گائے، بھینس، ہرن، خرگوش، لیپٹو کارسیا	سانپ، پرندے، لومڑی، بھیڑیا............	شیر، لکڑ بگھا، گیدڑ، چیل	فیوزریم، اسپرجلس ....
....	....	....	....	....

کیا آپ جانتے ہیں؟

'ددھوا' جنگل ڈیڑھ دہائی پہلے ایک سینگ والے گینڈے کا بڑا مسکن تھا لیکن غیر قانونی شکار کی وجہ سے بیسویں صدی میں یہ جانور ناپید ہو گئے۔ یکم اپریل ۱۹۸۴ء کو اس گینڈے کی بستی دوبارہ بسائی گئی۔ پنجرے میں اس کی تولید کر کے یہ گینڈے قدرتی ماحول میں چھوڑے گئے۔ سب سے پہلے ۲۷ کلو میٹر گھاس کے علاقے اور جنگل جس میں سال بھر پانی بہتا ہے، ایسا زمین کا علاقہ اس کے لیے مختص کیا گیا۔ اسی طرح دو نگراں چوکیاں بنائی گئیں۔ اس کوشش کو بھرپور کامیابی ملی۔

کیا درخت 'آزاد ماحولی نظام' ہے؟

ب۔ جنگلاتی ماحولی نظام (Forest Ecosystem) : یہ قدرتی ماحولی نظام ہے۔ جنگل میں مختلف قسم کے حیوانات، درخت ایک ہی جگہ ہوتے ہیں۔ غیر حیاتی اجزا میں زمین اور ہوا میں موجود نامیاتی، غیر نامیاتی اجزا، آب و ہوا، درجۂ حرارت، بارش الگ الگ تناسب میں ہوتے ہیں۔

قومی پارک / مامن	ریاست
1. گیر	
2. داچی گام	
3. رن تھمبور	
4. داجی پور	
5. قاضی رنگا	
6. سندر بن	
7. میل گھاٹ	
8. پیری یار	

جنگلاتی ماحولی نظام کے مختلف اجزا کی معلومات لکھیے۔

غذا ساز	ابتدائی صارف	ثانوی صارف	اعلیٰ صارف	تجزیہ کار
ڈِپٹے روکارپس، ساگوان، دیودار، چندن	چیونٹی، ناک توڑا، مکڑی، تتلی	سانپ، پرندے، گرگٹ، گیدڑ	شیر، عقاب، چیتا	اَسپرجلس، پالیکارپس،
....	....	....	....	....
....	....	....	....	....
	....	....	....	....

کیا آپ جانتے ہیں؟

- بھارت میں تقریباً ۵۲۰ تحفظ گاہیں (مامن) اور قومی باغات میں کئی قسم کے ماحولی نظام کی حفاظت کی جاتی ہے۔
- دی گریٹ ہمالین نیشنل پارک سفید تیندوے اس کمیاب جانور کی حفاظت کرنے والی سب سے بڑی تحفظ گاہ ہے۔
- قاضی رنگا قومی باغ (آسام) میں ہاتھی، جنگلی بیل، جنگلی سور، جنگلی بھینس، ہرن، شیر، تیندوے کے علاوہ کئی حیوانات کی حفاظت کی جاتی ہے۔ دنیا بھر میں پائے جانے والے بھارتی ایک سینگ والے گینڈوں کی دوتہائی تعداد یہاں پائی جاتی ہے۔
- بھرت پور کی تحفظ گاہ آبی پرندوں کے لیے دنیا بھر میں مشہور ہے۔
- رن تھمبور کی تحفظ گاہ میں شیروں کی تعداد میں نمایاں کمی ہوئی ہے۔
- گجرات میں گیر جنگل رعب دار ایشیائی شیروں کی دنیا میں واحد تحفظ گاہ ہے۔

2. آبی ماحولی نظام (Aquatic Biomes) : زمین کا 71% حصہ پانی ہے۔ صرف 29% حصہ خشکی ہے جس کی وجہ سے آبی ماحولی نظام کا مطالعہ نہایت اہمیت رکھتا ہے۔ قدرتی ماحول میں آبی ماحولی نظام علاقوں کے نقطۂ نظر سے بہت اہم ہے۔ آبی ماحولی نظام میں ذیل کی قسمیں اہم مانی جاتی ہیں۔ میٹھے پانی کا ماحولی نظام، کھارے پانی کا ماحولی نظام، دلدلی ماحولی نظام۔

18.5 : آبی ماحولی نظام

الف۔ میٹھے پانی کا ماحولی نظام : اس ماحولی نظام میں ندی، تالاب، جھیلوں کا شمار ہوتا ہے۔ اس ماحولی نظام میں ندی کے ذریعے اور پانی کے بہاؤ کے ذریعے توانائی منتقل ہوتی ہے۔ آبی حصے کی تہہ میں بے شمار تجزیہ کار ہوتے ہیں۔ وہ نباتات اور حیوانات کے مردہ اجسام کا تجزیہ کرکے ان کو غیر حیاتی اجزا میں تبدیل کرتے ہیں۔ آپ کے اطراف موجود اس قسم کے ماحولی نظام کا مشاہدہ کرکے اس کی مدد سے ذیل کی جدول مکمل کیجیے۔

غذا ساز	ابتدائی صارف	ثانوی صارف	اعلیٰ صارف	تجزیہ کار
آبی نباتات، یولوتھرکس، ہائیڈریلا، اَزولا، نِٹیلا، ٹائفا، پسٹیا، اِکارنیا	آبی حشرات، گھونگھا، ایلیڈس	چھوٹی مچھلیاں، مینڈک	بڑی مچھلیاں، مگرمچھ، بگلے	بیکٹیریا اور پھپھوند کی قسمیں
....	....	....	....	....
....	....	....	....	....
....	....	....	....	....

گفتگو کیجیے۔ کیا آپ کے گرد و پیش میں ندی، تالاب یا جھیل کا ماحولی نظام محفوظ ہے؟

ب۔ کھارے پانی کا سمندری ماحولی نظام (Marine Ecosystem) : اس ماحولی نظام میں سمندری نباتات کی نشوونما ہوتی ہے۔ کائی پر زندگی بسر کرنے والی چھوٹی مچھلیاں، جھینگے بڑے پیمانے پر اتھلے حصوں میں پائے جاتے ہیں۔ سمندر کے درمیانی حصے میں چھوٹے پیمانے پر آبی جاندار پائے جاتے ہیں۔ بڑی مچھلیاں ثانوی صارفین ہیں۔ سمندر میں غذائی اشیا بڑے پیمانے پر ملتی ہیں۔ سمندر کی تہہ میں تجزیہ کاروں کی تعداد زیادہ ہوتی ہے۔ مردہ نباتات و حیوانات اور بے کار مادّے سمندری تہہ میں جمع ہوتے ہیں اور خُردبینی جاندار ان کا تجزیہ کرتے ہیں۔

انٹرنیٹ میرا دوست۔

1. سمندری ماحولی نظام میں مداخلت ہونے سے رونما ہو چکے حادثات کے بارے میں معلومات حاصل کیجیے۔
2. 'خلیج کا ماحولی نظام' سمندری ماحولی نظام سے مختلف کیوں ہے؟ اس بارے میں معلومات حاصل کیجیے۔

ذرا سوچیے۔

فرح آج ٹیلے پر گھومنے کے لیے گئی تھی۔ وہاں پھولوں پر شہد کی مکھیاں منڈلا رہی تھیں۔ ایک شہد کی مکھی فرح کے قریب آئی اور اس کے ہاتھ پر ڈنک مارا۔ اس ڈنک کے درد کی وجہ سے فرح چڑ گئی اور غصّے میں کہنے لگی، ''دنیا کی تمام شہد کی مکھیاں ختم ہو جائیں۔'' بعد میں اس نے سوچا کہ 'سچ مچ اگر شہد کی مکھیاں ختم ہو گئیں تو پھر کیا ہوگا؟ ہمیں شہد نہیں ملے گا۔ اتنا ہی ہوگا نا؟' آپ فرح کو کیا جواب دیں گے؟

انسانی مداخلت کی وجہ سے ماحولی نظام کی بربادی : انسانوں کی مختلف سرگرمیوں سے ماحولی نظام کے افعال پر مضر اثر پڑتا ہے جس کی وجہ سے ماحولی نظام برباد ہوتا ہے مثلاً کان کنی اور بڑے پیمانے پر درختوں کی کٹائی سے زمین کا استعمال بدل سکتا ہے۔ نتیجے میں جاندار اور غیر جاندار کے درمیان تعلق بگڑتا ہے۔

مختلف انسانی عمل اور سرگرمی ماحولی نظام پر مختلف طرح سے اثر کرتی ہے۔ کسی مخصوص قسم کے ماحولی نظام کا دوسری قسم کے ماحولی نظام میں تبدیل ہونے سے لے کر کسی جاندار کے ختم ہونے تک اس کے اثرات ہوتے ہیں۔

18.6 : ماحولی نظام کی بربادی

ماحولی نظام کو برباد کرنے والے چند انسانی اعمال اور سرگرمیاں

آبادی میں اضافہ اور وسائل کا بڑھتا ہوا استعمال

ماحولی نظام میں انسان 'صارف' گروہ میں شمار ہوتا ہے۔ عام حالات میں ماحولی نظام انسان کی ضرورتوں کی تکمیل کر سکتا ہے لیکن بڑھتی ہوئی انسانی آبادی کی وجہ سے اپنی ضرورتوں کو پورا کرنے کے لیے انسان قدرتی وسائل کا بے تحاشا استعمال کرتا رہا ہے۔ طرزِ زندگی میں جدید تبدیلی آنے سے انسان کی زندگی کی ضروریات کی تکمیل کے لیے مانگ میں اضافہ ہوا جس کی وجہ سے ماحولی نظام پر تناؤ بڑھا اور بے کار اشیا کا تناسب بھی بڑے پیمانے پر بڑھ گیا۔

شہر کاری : شہر کاری کے بڑھتے ہوئے مسلسل عمل کی وجہ سے زیادہ گھروں کی تعمیر اور دیگر بنیادی سہولتوں کے لیے شہر کی زیادہ سے زیادہ زرعی زمین، دلدلی علاقے، زیرِ آب علاقے، جنگل اور چراگاہ کا استعمال ہو رہا ہے۔ اس وجہ سے ماحولی نظام میں انسانی مداخلت کے نتیجے میں ماحولی نظام مکمل طور پر بدلتا یا ختم ہوتا ہے۔

صنعت کاری اور آمدورفت : بڑھتی ہوئی صنعت کاری کے لیے لگنے والا خام مال قدرتی جنگل کو توڑ کر حاصل کیا جاتا ہے جس کی وجہ سے جنگلات ختم ہوتے جا رہے ہیں۔ آمدورفت میں اضافہ ہونے سے اس کے لیے سہولتیں فراہم کرنے کے لیے کئی بار جنگل سے یا آبی علاقوں پر راستے، ریل کے راستوں کا جال بچھایا جاتا ہے۔

سیاحت : قدرت کا مشاہدہ، تفریح اور مذہبی مقامات کی زیارت کے لیے بڑے پیمانے پر سیاح قدرتی مقامات پر آتے ہیں۔ ان سیاحوں کی سہولت کے لیے اطراف میں بڑے پیمانے پر بنیادی سہولیات پیدا کی جاتی ہیں جس کی وجہ سے مقامی ماحولی نظام پر اضافی بوجھ بڑھ جاتا ہے اور بڑے پیمانے پر ان کا نقصان ہوتا ہے۔

معلومات حاصل کیجیے۔ کسی قریبی سیاحتی مرکز کی سیر کیجیے۔ وہاں کے ماحولی نظام پر پڑنے والے سیاحت کے اثرات تلاش کیجیے۔

بڑے بند (ڈیم) : بند کی وجہ سے بڑے پیمانے پر زمین پانی کے نیچے آ جاتی ہے جس کے نتیجے میں اس حصے کے جنگلات اور چراگاہیں آبی ماحولی نظام میں تبدیل ہو جاتی ہیں۔ بند کی وجہ سے ندی کے نیچے کے حصے میں پانی کا بہاؤ کم ہوتا ہے۔ اس کا اثر یعنی سابقہ بہتے ہوئے پانی میں تیار ہوئے ماحولی نظام برباد ہو جاتے ہیں۔

1. بند کی وجہ سے کون سے حیاتی اجزا پر اثر پڑا ہوگا؟
2. دریا کے بہنے والے پانی کے حیاتی اجزا کا کیا ہوتا ہوگا؟

جنگیں : زمین، پانی، معدنی دولت یا کچھ معاشی اور سیاسی وجوہات کی بنا پر انسانی گروہوں میں مقابلہ آرائی اور اختلافات سے جنگ ہوتی ہے۔ جنگ کی وجہ سے بڑے پیمانے پر بموں کی برسات، بارودی دھماکے کیے جاتے ہیں۔ اس میں انسانی جانیں تلف ہوتی ہیں اور قدرتی ماحولی نظام میں یا تو بڑی تبدیلی ہوتی ہے یا وہ برباد ہوجاتے ہیں۔

اسی طرح زلزلہ، آتش فشاں، سیلاب، قحط جیسی قدرتی آفات اور انسانی مداخلت کی وجہ سے کئی قدرتی ماحولی نظام مختلف قسم کے ماحولی نظام میں تبدیل ہوجاتے ہیں۔ کئی ماحولی نظام برباد ہوجاتے ہیں جبکہ کئی ماحولی نظام مکمل طور پر ختم ہوجاتے ہیں۔

قدرتی ماحولی نظام حیاتی کرے میں توازن قائم رکھنے میں اہم کردار ادا کرتے ہیں اس لیے ان کی حفاظت کرنا ضروری ہے۔

مشق

1. قوس میں دیے ہوئے متبادل میں سے صحیح متبادل منتخب کر کے خالی جگہیں پُر کیجیے۔

(الف) ہوا، پانی، معدنیات، مٹی ماحولی نظام کے .... اجزا ہیں۔ (طبعی ، نامیاتی ، غیر نامیاتی)

(ب) ماحولی نظام میں دریا، تالاب، سمندر .... ماحولی نظام کی مثالیں ہیں۔ (زمینی ، آبی ، مصنوعی)

(ج) ماحولی نظام میں انسان ، حیوانات .... گروہ میں شامل ہیں۔ (غذا ساز ، صارف ، تجزیہ کار)

2. مناسب جوڑیاں لگائیے۔

غذا ساز	ماحولی نظام
(الف) ناگ پھنی	(i) جنگل
(ب) آبی نباتات	(ii) دلدل
(ج) چرنگ	(iii) آبی
(د) پائن (صنوبر)	(iv) ریگستانی

3. میرے بارے میں معلومات دیجیے۔

(الف) ماحولی نظام (ب) حیاتی خطے (ج) غذائی جال

4. سائنسی وجوہات لکھیے۔

(الف) ماحولی نظام کی نباتات کو غذا ساز کہتے ہیں۔

(ب) بڑے بند کی وجہ سے ماحولی نظام تباہ ہوجاتے ہیں۔

(ج) دودھوا جنگل میں گینڈے کی باز آبادکاری کی گئی ہے۔

5. مندرجہ ذیل سوالوں کے جواب لکھیے۔

(الف) بڑھتی ہوئی آبادی کی وجہ سے ماحولی نظام پر کیا اثرات ہوئے؟

(ب) شہرکاری کا عمل ماحولی نظام کی بربادی کا کس طرح ذمے دار ہے؟

(ج) قدرتی ماحولی نظام میں بڑی تبدیلی لانے والی جنگیں کیوں ہوتی ہیں؟

(د) ماحولی نظام میں اجزا کے درمیان باہمی عمل کی وضاحت کیجیے۔

(ہ) سدابہار جنگلات اور چراگاہوں کے ماحولی نظام میں فرق بتائیے۔

6. ذیل کی تصاویر کی وضاحت کیجیے۔

سرگرمی :

1. اپنے اطراف کے ایک ماحولی نظام کو دیکھیے۔ اس میں موجود جاندار اور غیر جاندار اجزا نوٹ کیجیے۔ وہ کس طرح ایک دوسرے پر منحصر ہیں، اسے واضح کیجیے۔
2. جنگ یا ایٹمی دھماکوں سے ماحولی نظام کو ہونے والے نقصانات کی معلومات انٹرنیٹ کی مدد سے حاصل کیجیے اور اپنے الفاظ میں لکھیے۔

19. ستاروں کی زندگی کا سفر

ذرا یاد کیجیے۔

1. کہکشاں (galaxy) کسے کہتے ہیں؟
2. ہمارے نظامِ شمسی کے اجزا کون کون سے ہیں؟
3. ستارے اور سیارے میں اہم فرق کون سا ہے؟
4. سیارچے سے کیا مراد ہے؟
5. ہمارا سب سے قریبی ستارا کون سا ہے؟

گزشتہ جماعت میں آپ نے ستاروں کی دنیا کے بارے میں معلومات حاصل کی ہے۔ ہمارا نظامِ شمسی ایک کہکشاں یعنی آ کاش گنگا میں شامل ہے۔ کہکشاں اربوں ستارے، ان کے سیاروں کا نظام اور ستاروں کے درمیانی خالی جگہوں میں پائے جانے والے بین النجوم بادلوں (interstellar clouds) کا مجموعہ ہے۔ کائنات ایسی لا تعداد کہکشاؤں سے مل کر بنی ہے۔ ان کہکشاؤں کی ساخت مختلف ہوتی ہیں۔ ان کو ہم تین اہم قسموں میں تقسیم کر سکتے ہیں : مرغولی (spiral)، بیضوی (elliptical) اور بے قاعدہ (irregular)۔ ہماری کہکشاں مرغولی ہے۔ اس کو مندا کنی نام دیا گیا ہے۔ شکل 19.1 میں ایک مرغولی کہکشاں دِکھائی گئی ہے۔

19.1 : ایک مرغولی کہکشاں۔ ہمارا نظامِ شمسی ایسی ہی ایک کہکشاں میں واقع ہے۔

کائنات کے بارے میں ہم نے یہ معلومات کس طرح حاصل کی؟

ہم رات کے وقت آسمان کو دیکھیں تب ہمیں صرف سیارے اور ستارے نظر آتے ہیں۔ پھر دیگر اجزا کے بارے میں معلومات کہاں سے حاصل ہوئی ہے؟ اس سوال کا جواب دوربین ہے۔ ان میں سے کئی دوربینیں سطحِ زمین پر رکھی ہوئی ہیں۔ کئی دوربینیں انسان کے تیار کردہ مصنوعی ذیلی سیاروں پر نصب کی جاتی ہیں اور مخصوص مدار پر زمین کے گرد گردش کرتی رہتی ہیں۔ زمین کے فضائی کرہ میں ہونے کی وجہ سے یہ دوربینیں زیادہ اچھی طرح فلکی اجسام کا مشاہدہ کرسکتی ہیں۔ دوربین کے ذریعے کیے گئے مشاہدے سے علم فلکیات کے ماہرین کائنات کے متعلق تفصیلی معلومات حاصل کرتے ہیں۔ ان تمام کے بارے میں آپ آئندہ جماعتوں میں سیکھیں گے۔ اس سبق میں آپ ستاروں کی خصوصیات اور ان کی زندگی کے بارے میں مختصر معلومات حاصل کریں گے۔

ستاروں کی خصوصیات (Properties of stars) : رات میں آسمان پر ہم تقریباً 4000 ستارے اپنی آنکھوں سے دیکھ سکتے ہیں۔ سورج اس میں ایک عام ستارا ہے۔ عام کہنے کی وجہ یہ ہے کہ یہ ہمارے سب سے قریب ہونے سے ہمیں آسمان میں دیگر ستاروں کی بہ نسبت بہت بڑا نظر آتا ہے لیکن درحقیقت اس کی بہ نسبت کم اور زیادہ (الف) کمیت، (ب) جسامت اور (ج) درجۂ حرارت والے اربوں ستارے آسمان میں ہیں۔ ستارا گرم گیسوں کا بڑا کرہ ہوتا ہے۔ سورج کی چند خصوصیات ذیل کی جدول میں دی ہوئی ہیں۔ سورج کی کمیت کا 72% حصہ ہائیڈروجن ہے، 26% حصہ ہیلیم ہے، بقیہ 2% حصہ ہیلیم سے زیادہ جوہری عدد والے جوہر کی شکل میں ہے۔

سورج کی خصوصیات :

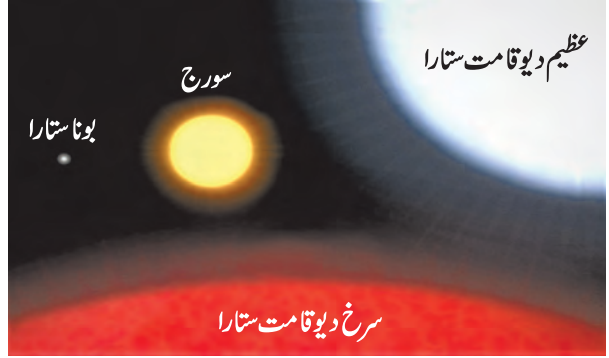
کمیت	2×10^{30} kg
نصف قطر	695700 km
سطح کا درجۂ حرارت	5800 K
مرکز کا درجۂ حرارت	1.5×10^{7} K
عمر	4.5 ارب سال

کیا آپ جانتے ہیں؟

ہماری آ کاش گنگا میں تقریباً 10^{11} ستارے ہیں۔ آ کاش گنگا کی بناوٹ درمیان میں پھولی ہوئی طشتری جیسی ہے اور اس کا قطر تقریباً 10^{18} km ہے۔ نظامِ شمسی اس کے مرکز سے تقریباً 2.7×10^{17} km کے فاصلے پر ہے۔ طشتری کے عمود اور اس کے مرکز سے جانے والے محور پر آ کاش گنگا گردش کرتی ہے اور ایک گردش 2×10^{8} سال میں مکمل ہوتی ہے۔

سورج کی کمیت زمین کی کمیت کا تقریباً 3.3 لاکھ گنا ہے۔ اس کا نصف قطر زمین کے نصف قطر کا 100 گنا ہے۔ دیگر ستاروں کی کمیت سورج کی کمیت کا $\frac{1}{10}$ $(\frac{M_{Sun}}{10})$ سے 100 گنا $(100\ M_{Sun})$ تک ہوسکتا ہے۔ اس کا نصف قطر سورج کے نصف قطر کا $\frac{1}{10}$ سے 1000 گنا تک ہوسکتا ہے۔ مختلف ستاروں کی ساخت کا تناسب شکل 19.2 میں دِکھایا گیا ہے۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

دیگر ستاروں کی کمیت سورج کی نسبت سے ناپتے ہیں یعنی سورج کی کمیت اکائی کے طور پر لی جاتی ہے۔ اسے M_{Sun} کہتے ہیں۔

19.2 : مختلف ستاروں کی ساخت کا موازنہ

سورج اور دیگر ستاروں کی عمر یعنی ان کی تخلیق کے بعد کا زمانہ دس لاکھ تا اربوں سال بڑا ہے۔ اس عرصے میں سورج کی خصوصیات میں تبدیلی ہوئی ہوتی تب اس کی وجہ سے زمین کی خصوصیات اور جانداروں کی دنیا میں تبدیلی آئی ہوتی۔ اسی لیے زمین کی خصوصیات کا گہرائی سے مطالعہ کرکے ماہرین نے یہ نتیجہ اخذ کیا ہے کہ سورج کی خصوصیات اس کے عرصۂ حیات گزشتہ 4.5 ارب سالوں میں نہیں بدلی ہے۔ ماہرینِ علمِ فلکیات کے تجزیے کے مطابق یہ خصوصیات اگلے 4.5 ارب سالوں میں بھی بدلنے والی نہیں ہے۔

ستاروں کی پیدائش (Birth of stars)

کہکشاں میں ستاروں کے درمیان کی خالی جگہوں میں جا بجا گیس اور گرد کے زبردست بادل پائے جاتے ہیں جنھیں بین النجوم بادل کہتے ہیں۔ شکل 19.3 میں ہبل دوربین کے ذریعے نظر آنے والے بادلوں کی ایک تصویر درج ہے۔ بڑے فاصلے ناپنے کے لیے نوری سال (light year) اکائی استعمال کی جاتی ہے۔ ایک نوری سال سے مراد روشنی کا ایک سال میں طے کردہ فاصلہ۔ روشنی کی رفتار 3,00,000 km/s ہوتی ہے۔ اس لیے ایک نوری سال کا فاصلہ 9.5×10^{12} km کے مساوی ہوتا ہے۔ بین النجوم بادلوں کی وسعت کئی نوری سال کے برابر ہوتی ہے۔ اسی لیے روشنی کو ان بادلوں کے ایک سرے سے دوسرے سرے تک پہنچنے کے لیے کچھ سال درکار ہوتے ہیں۔ اس بنا پر ہم ان بادلوں کی وسعت کا تصور کر سکتے ہیں۔

کسی خلل (disturbance) کی وجہ سے بین النجوم بادل سکڑنے لگتے ہیں۔ سکڑنے کی وجہ سے ان کی کمیت بڑھ جاتی ہے اور درجۂ حرارت میں اضافہ ہونے لگتا ہے جس کے نتیجے میں گرم گیسوں کا کرہ تیار ہوتا ہے۔ اس کے مرکز میں درجۂ حرارت اور کمیت میں مناسب طور پر اضافہ ہوکر جوہری توانائی (جوہری مرکزوں کے اتحاد سے حاصل ہونے والی توانائی) پیدا ہونا شروع ہوتی ہے۔ اس توانائی کے پیدا ہونے سے گیس کا کرہ خود روشن ہوتا ہے۔ ہم کہہ سکتے ہیں کہ اس عمل سے ایک ستارا بنتا ہے یا ایک ستارا وجود میں آتا ہے۔ سورج میں یہ توانائی ہائیڈروجن کے مرکزوں کے باہم ملنے سے ہیلیم کے مرکزے تیار ہونے کے عمل کا نتیجہ ہے۔ اسی لیے سورج کے مرکزی حصے میں ہائیڈروجن ایندھن کا کام کرتا ہے۔

19.3 : ہبل دوربین کے ذریعے دِکھائی دینے والے وسیع بین النجوم بادلوں کی تصویر۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

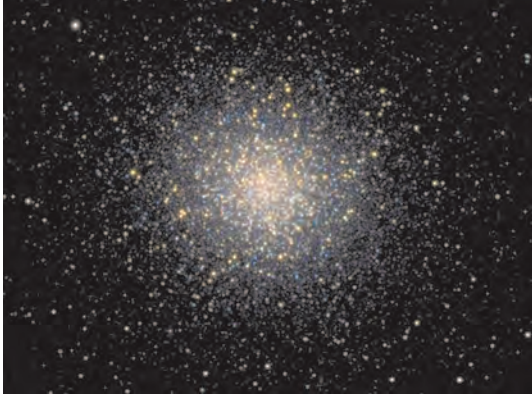
روشنی کو چاند سے ہم تک پہنچنے میں ایک سیکنڈ درکار ہوتا ہے جبکہ سورج سے زمین پر آنے کے لیے آٹھ منٹ لگتے ہیں۔ سورج کے سب سے قریبی الفاسینٹارس نامی ستارے سے روشنی ہم تک پہنچنے کے لیے 4.2 سال درکار ہوتے ہیں۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

گیسوں کا کرہ سکڑنے سے گیس کا درجۂ حرارت بڑھتا ہے۔ ثقلی کشش کی توانائی حرارت میں تبدیل ہونے سے یہ عمل ہوتا ہے۔

ایک وسیع بین النجوم بادل کے سکڑنے سے ایک ہی وقت میں کئی ستارے پیدا ہو سکتے ہیں۔ ہزاروں ستاروں کے ایک مجموعے کا خاکہ شکل 19.4 میں دِکھایا گیا ہے۔ اس میں سے متعدد ستارے ایک ہی وسیع بین النجوم بادل سے بنے ہیں۔

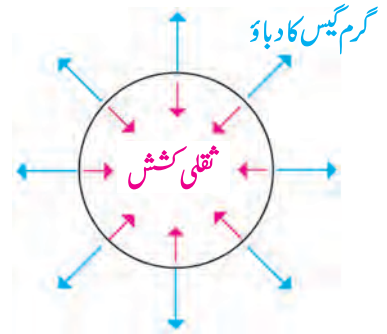
ذرا یاد کیجیے۔

متوازن اور غیر متوازن طاقت کسے کہتے ہیں؟

19.4 : ایک وسیع ستاروں کا مجموعہ۔ اس کے متعدد ستارے ایک ہی بین النجوم بادل سے پیدا ہوئے ہیں۔

ستاروں کا استحکام : کسی کمرے کے ایک کونے میں اگر بتی جلانے پر اس کی خوشبو چند ثانیوں میں پورے کمرے میں پھیل جاتی ہے، اسی طرح اُبلتے ہوئے پانی کے برتن کے ڈھکن کو ہٹانے سے اس کی بھاپ باہر نکل کر ہر طرف پھیل جاتی ہے یعنی گرم گیس تمام جگہ پہنچتی ہے۔ پھر ستاروں کی گرم گیسیں خلا میں کیوں نہیں پھیلتیں؟ اسی طرح سورج کی خصوصیات گزشتہ 4.5 ارب سالوں سے کس طرح برقرار ہیں؟

ان سوالوں کا جواب ثقلی قوت ہے۔ ستاروں میں موجود گیسوں کے ذرّات کی ثقلی قوت ان ذرّات کو یکجا کرنے کا کام کرتی ہے۔ گیس کے ذرّات کو یکجا کرنے کے لیے مسلسل کوشش کرنے والی ثقلی قوت اور اس کے مخالف کام کرنے والا اور ستاروں کے مادّے کو ہر طرف پھیلانے کے لیے مسلسل کوشش کرنے والا ستاروں میں گرم گیس کا دباؤ ان دونوں میں توازن ہو تو ستارے مستحکم رہتے ہیں۔ ثقلی قوت ستاروں کے اندر کی جانب یعنی مرکز کی سمت میں ہوتی ہے جبکہ گیس کا دباؤ ستاروں کی بیرونی جانب یعنی مرکز کی مخالف سمت میں ہوتا ہے۔ (شکل 19.5 دیکھیے)

ذرا سوچیے۔

آپ نے رسّی کھینچ (رسہ کشی) کھیل کھیلا ہوگا۔ رسّی کے دونوں سروں پر دو الگ الگ گروہ اپنی اپنی جانب رسّی کو کھینچتے ہیں۔ دونوں جانب سے لگائی جانے والی قوت یکساں ہو تب قوت متوازن ہوتی ہے اور رسّی کا درمیان مستقل رہتا ہے۔ جونہی ایک جانب کی قوت دوسری جانب کی قوت سے زیادہ ہوتی ہے تب رسّی کا درمیان اس جانب ہٹتا ہے۔ اسی طرح یہی بات ستاروں میں بھی ہوتی ہے۔ ثقلی قوت اور گیسوں کا دباؤ متوازن ہو تبھی ستارا مستحکم ہوتا ہے لیکن ایک قوت دوسرے کے مقابلے میں زیادہ ہو تب ستارا سکڑتا یا پھیلتا ہے۔

19.5 : ستاروں کا استحکام (کی برقراری)

کیا آپ جانتے ہیں؟

1. اگر سورج میں گیس کا دباؤ نہ ہو تو وہ ثقلی قوت کی وجہ سے ایک سے دو گھنٹوں میں مکمل طور پر سکڑ کر نقطے کی مانند ہو جائے گا۔
2. گیس کا دباؤ اس کی کمیت اور درجۂ حرارت پر منحصر ہوتا ہے۔ یہ دونوں مقداریں جتنی زیادہ ہوں گی اتنا ہی اس کا دباؤ زیادہ ہوتا ہے۔

ستاروں کا ارتقا (Evolution of stars) : ستاروں کا ارتقا یعنی زمانے کے ساتھ ساتھ ستاروں کی خصوصیات میں تبدیلی ہو کر ان کا مختلف حالتوں میں تبدیل ہونے کا عمل۔ آپ نے دیکھا کہ سورج کی خصوصیت میں 4.5 ارب سالوں سے کچھ بھی تبدیلی نہیں آئی۔ ستاروں کی زندگی کے لمبے عرصے تک ان کا ارتقا بے حد سست رفتار سے ہوتا ہے۔ ستاروں کے مسلسل توانائی دینے سے ان کی توانائی میں مسلسل کمی ہوتی رہتی ہے۔

ستاروں کے استحکام کے لیے یعنی گیس کا دباؤ اور ثقلی قوت میں توازن قائم رکھنے کے لیے ستاروں کا درجۂ حرارت مستقل رہنا ضروری ہے۔ درجۂ حرارت مستقل رہنے کے لیے ستاروں میں توانائی کا پیدا ہونا ضروری ہے۔ یہ توانائی ستاروں کے مرکز میں ایندھن کے جلنے سے پیدا ہوتی ہے۔ ستاروں کے ارتقا کی وجہ اُن کے مرکز میں موجود ایندھن کے جلنے اور اس کے ذخیرے (quantity) میں کمی کا ہونا ہے۔ ایندھن کے ختم ہونے کے ساتھ ہی توانائی کی پیداوار بھی ختم ہو جاتی ہے اور ستاروں کے درجۂ حرارت میں کمی واقع ہونے لگتی ہے۔ درجۂ حرارت کے کم ہونے پر گیس کا دباؤ بھی کم ہو جاتا ہے اور وہ ثقلی قوت کے ساتھ توازن قائم نہیں رکھ پاتا ہے۔ اب ثقلی قوت گیس کے دباؤ سے زیادہ ہونے سے ستارا سکڑتا ہے جس کی وجہ سے دوسرے ایندھن کا استعمال ہوتا ہے۔ مثال کے طور پر مرکز کی ہائیڈروجن ختم ہونے پر ہیلیم کا انضمام ہونے لگتا ہے اور توانائی کی پیداوار دوبارہ شروع ہو جاتی ہے۔ اس طرح ایک کے بعد ایک کتنے ایندھن استعمال کیے جائیں، اس کا انحصار ستارے کی کمیت پر ہوتا ہے۔ کسی ستارے کا حجم جتنا زیادہ ہوتا ہے اتنا زیادہ ایندھن کا استعمال ہوتا ہے۔ اسی دوران ستاروں میں کئی تبدیلیاں ہوتی ہیں۔ ستاروں میں مختلف اعمال ہونے سے بعض اوقات ستارے سکڑتے اور بعض اوقات پھیلتے ہیں۔ اس طرح ستارے پر مختلف حالات پیدا ہوتے ہیں۔ تمام ممکنہ ایندھن ختم ہونے کے بعد توانائی کا بننا مکمل طور پر رُک جاتا ہے اور ستارے کا درجۂ حرارت کم ہوتا چلا جاتا ہے جس کی وجہ سے گیس کا دباؤ اور ثقلی قوت میں توازن برقرار نہیں رہ سکتا۔ اب ہم یہ دیکھیں گے کہ ستاروں کا ارتقا کس طرح رُکتا ہے اور ان کی اختتامی حالت کیا ہوتی ہے۔

ستاروں کی اختتامی حالت (End stages of stars) : ستارے کی کمیت جتنی زیادہ ہوگی اتنی ہی تیز رفتاری سے اس کا ارتقا ہوتا ہے۔ ستارے کے ارتقا کی مرحلہ وار حالت یعنی ستارے کے ارتقا کا راستہ بھی ستارے کی کمیت پر منحصر ہوتا ہے۔ یہ ارتقا کس طرح رُک جاتا ہے؟

آپ نے دیکھا ہے کہ ستارے میں توانائی کی پیداوار رُک جانے پر درجۂ حرارت میں کمی واقع ہوتے رہنے سے گیس کے دباؤ میں کمی ہوتی ہے اور ستارا سکڑ کر اس کی کثافت بڑھتی جاتی ہے۔ گیس کی کثافت بہت زیادہ بڑھنے پر اس پر کچھ اس طرح کا دباؤ پیدا ہوتا ہے جو درجۂ حرارت پر منحصر نہیں ہوتا ہے۔ ایسی حالت میں توانائی کا بننا مکمل طور پر بند ہونے پر اور اس کے درجۂ حرارت میں کمی ہوتے رہنے پر بھی دباؤ مستقل رہتا ہے جس کی وجہ سے ستارے مستحکم رہ سکتے ہیں اور وہ ستارے کی اختتامی حالت ہوتی ہے۔

ستاروں کا حیاتی دور

کم کمیت والا ستارا
سرخ دیو قامت ستارا
دھماکہ
بونا ستارا
ستاروں کے درمیان بادل
زیادہ کمیت والا ستارا
عظیم دیو قامت ستارا
عظیم دھماکہ
نیوٹرون ستارا
بلیک ہول

19.6 : کمیت کے لحاظ سے ستاروں کا ارتقا اور ان کی اختتامی حالت

ستارے کی بنیادی کمیت کے مطابق ارتقا کے تین طریقے ہیں۔ اس کے مطابق ہم ستاروں کو تین گروہوں میں تقسیم کر سکتے ہیں۔ ایک گروہ کے تمام ستاروں کا ارتقا کا راستہ اور اس کی اختتامی حالت یکساں ہوتی ہے۔ ہم اس بارے میں مزید معلومات حاصل کریں گے۔

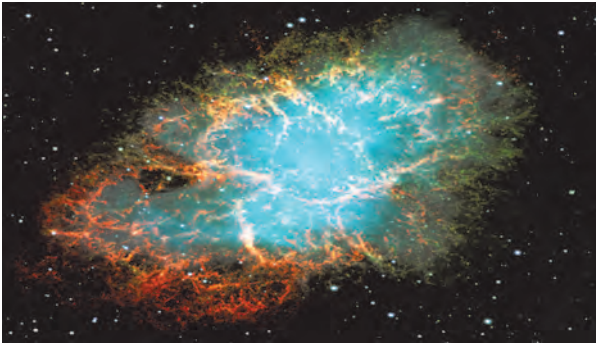
1. سورج کی کمیت سے آٹھ گنا کم کمیت والے ستارے ($M_{star} < 8\ M_{Sun}$) کی اختتامی حالت : ان ستاروں کے ارتقا کے دوران ان کا بڑے پیمانے پر پھیلاؤ ہوتا ہے اور ان کی جسامت 100 سے 200 گنا تک بڑھتی ہے۔ اس حالت میں ان کو 'سرخ دیو قامت ستارا' کہتے ہیں۔ یہ نام ان کی بڑی جسامت کی وجہ سے اور ان کے درجۂ حرارت میں کمی سے سرخ دِکھائی دینے پر دیا گیا ہے۔ دیگر اقسام کے ستاروں کی بہ نسبت سرخ دیو قامت ستاروں کی جسامت شکل 19.2 میں دِکھائی گئی ہے۔ ارتقا کے آخر میں ان ستاروں میں دھماکہ ہوتا ہے۔ ان کا بیرونی گیسوں کا غلاف دور پھینکا

19.7 : سفید بونے ستارے کی پیدائش کے وقت باہر پھینکی گئی ہوا کا غلاف۔ درمیان میں سفید بونا ستارا ہے۔

جاتا ہے اور اندرونی حصہ سکڑتا ہے۔ اس اندرونی حصے کی جسامت عام طور پر زمین کی ساخت کے مساوی ہوتی ہے۔ ستاروں کی کمیت زمین کی بہ نسبت بہت زیادہ اور جسامت زمین کے برابر ہونے سے ستاروں کی کثافت بہت بڑھ جاتی ہے۔ ایسی صورت میں ان کے الیکٹرون کی وجہ سے پیدا ہونے والا دباؤ درجۂ حرارت پر منحصر نہیں ہوتا ہے اور وہ ستاروں کی ثقلی قوت کو غیر محدود وقت تک متوازن رکھنے کے لیے کافی ہوتا ہے۔ اس حالت میں ستارے سفید نظر آتے ہیں اور ان کی چھوٹی جسامت کی وجہ سے وہ 'سفید بونے ستارے' (White dwarfs) کے نام سے جانے جاتے ہیں۔ اس کے بعد ان کے درجۂ حرارت میں کمی واقع ہوتی جاتی ہے لیکن جسامت اور کمیت لامحدود وقت تک مستحکم رہتی ہے، اسی لیے بونا حالت اس ستارے کی اختتامی حالت ہے۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

جب سورج کی حالت سرخ دیوقامت ستارے کی ہوجائے گی تب اس کا قطر اتنا بڑھے گا کہ وہ مشتری اور زحل سیارے کو نگل جائے گا۔ زمین کا بھی اس میں سما جانے کا اندیشہ ہے۔ سورج کو اس حالت میں آنے کے لیے ابھی تقریباً 4.5 ارب سال لگیں گے۔

2. سورج کی کمیت سے 8 تا 25 گنا زیادہ کمیت ($8\ M_{Sun} < M_{star} < 25\ M_{Sun}$) والے ستارے کی اختتامی حالت : یہ ستارے بھی درج بالا طریقے سے سرخ دیوقامت ستاروں اور عظیم دیوقامت ستاروں میں تبدیل ہوتے ہیں۔ عظیم دیوقامت حالت میں ان کی جسامت 1000 گنا تک بڑھ سکتی ہے۔ آخر میں اس میں ہونے والا عظیم دھماکہ (Supernova explosion) بہت طاقتور ہوتا ہے۔ اس سے بڑے پیمانے پر خارج ہونے والی توانائی کی وجہ سے وہ ستارے دن میں بھی نظر آسکتے ہیں۔ عظیم دھماکے میں بچا ہوا مرکزی حصہ سکڑ کر اس کی جسامت تقریباً 10 km ہوجاتی ہے۔ اس حالت میں وہ مکمل طور پر نیوٹرون سے بنے ہوتے ہیں۔ اسی لیے ان کو نیوٹرون ستارے کہتے ہیں۔ ستاروں میں نیوٹرون کی وجہ سے پیدا ہونے والا دباؤ درجۂ حرارت پر منحصر نہیں ہوتا ہے اور غیر محدود وقت تک ثقلی قوت متوازن رکھنے کی صلاحیت رکھتا ہے۔ نیوٹرون ستارا ان ستاروں کی اختتامی حالت ہوتی ہے۔

19.8 : سال ۱۰۵۴ء میں آنکھوں سے نظر آنے والے عظیم دھماکے کے مقام کی فلیش لائٹ تصویر۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

1. سفید بونے ستارے کی شکل زمین کی طرح چھوٹی ہونے کی وجہ سے کثافت بہت زیادہ ہے۔ اس کے ایک چمچہ مادّے کا وزن تقریباً کئی ٹن ہوسکتا ہے۔ نیوٹرون ستارے کی جسامت سفید بونے ستارے سے بھی بہت کم ہونے سے اس کی کثافت اس سے بھی زیادہ ہوتی ہے۔ اس کے ایک چمچہ مادّے کا وزن زمین کے تمام حیوانات کے وزن کے مساوی ہوگا۔
2. ہماری آکاش گنگا میں ایک ستارے کا تقریباً 7500 سال پہلے عظیم دھماکہ ہوا۔ یہ ستارا ہم سے تقریباً 6500 نوری سال کی دوری پر ہونے سے اس دھماکے کے دوران باہر نکلنے والی روشنی ہم تک پہنچنے کے لیے 6500 سال لگے اور زمین پر چینیوں نے اسے ۱۰۵۴ء میں پہلی مرتبہ دیکھا۔ یہ اتنا روشن تھا کہ دن میں بھی سورج کی روشنی میں مسلسل دو سال تک دکھائی دیتا رہا۔ دھماکے کے بعد تقریباً ۱۰۰۰ سال گزرنے کے بعد بھی اس میں سے گیس 1000 km/s سے زیادہ رفتار سے نکل رہی ہے۔

3. سورج کی کمیت سے 25 گنا سے بھی زیادہ کمیت والے ستاروں $(M_{star} > 25\ M_{Sun})$ کی اختتامی حالت :

ان ستاروں کا ارتقا درج بالا دوسرے گروپ کے ستاروں کی طرح ہوتا ہے لیکن عظیم دھماکے کے بعد بھی کوئی دباؤ ان کی طاقتور ثقلی قوت سے توازن قائم نہیں رکھ سکتا اور یہ ہمیشہ سکڑتے رہتے ہیں۔ان کی جسامت بتدریج کم ہوتے رہنے کی وجہ سے ان کی کثافت اور ثقلی قوت بہت زیادہ بڑھتی ہے جس سے ستارے کے قریب کی تمام اشیا ستارے کی جانب راغب ہوتی ہیں اور ایسے ستارے سے کچھ بھی باہر نہیں نکل سکتا ہے، یہاں تک کہ روشنی بھی باہر نہیں نکل سکتی ہے۔اسی طرح ستارے پر پڑنے والی روشنی کا انعکاس نہ ہوکر وہ ستارے کے اندر جذب ہوجاتی ہے جس کی وجہ سے ہم اس ستارے کو دیکھ نہیں سکتے ہیں۔اور اس کی جگہ پر ہم کو صرف ایک نہایت باریک کالا سوراخ نظر آتا ہے۔اس لیے اس اختتامی حالت کو'روزن سیاہ' (بلیک ہول) نام دیا گیا ہے۔اس طرح سے ہم نے دیکھا کہ کمیت کے لحاظ سے ستاروں کے ارتقا کے تین راستے ہیں اور ان کی تین اختتامی حالتیں ہیں، اسے ذیل کی جدول میں دیا گیا ہے۔

ستاروں کی اصل کمیت	ستاروں کی اختتامی حالت
$< 8\ M_{Sun}$	سفید بونا ستارا
8 سے $25\ M_{Sun}$	نیوٹرون ستارا
$> 25\ M_{Sun}$	بلیک ہول

مشق

1. ڈھونڈو تو ملے گا۔

(الف) ہماری کہکشاں کا نام .... ہے۔

(ب) بہت زیادہ فاصلہ ناپنے کے لیے .... اکائی کا استعمال کرتے ہیں۔

(ج) روشنی کی رفتار km/s .... ہے۔

(د) ہماری آکاش گنگا میں تقریباً .... ستارے ہیں۔

(ہ) سورج کی اختتامی حالت .... رہے گی۔

(و) ستاروں کی پیدائش .... بادلوں سے ہوتی ہے۔

(ز) آکاش گنگا ایک .... کہکشاں ہے۔

(ح) ستارے............... گیسوں کا کرہ ہیں۔

(ط) ستاروں کی کمیت..........کی کمیت کی نسبت میں ناپتے ہیں۔

(ی) سورج سے زمین تک روشنی پہنچنے کے لیے .... وقت لگتا ہے جبکہ چاند سے زمین تک روشنی پہنچنے کے لیے ....وقت درکار ہوتا ہے۔

(ک) ستاروں کی کمیت جتنی زیادہ ہوگی ان کا.............اتنا ہی تیز رفتار ہوگا۔

(ل) ستاروں کی زندگی میں کتنے قسم کے ایندھن استعمال کیے جاتے ہیں، یہ ان کے .... پر منحصر ہوتا ہے۔

2. کون صحیح کہہ رہا ہے؟

(الف) نوری سال اکائی وقت ناپنے کے لیے استعمال ہوتی ہے۔

(ب) ستاروں کی اختتامی حالت اس کی اصل کمیت پر منحصر ہوتی ہے۔

(ج) ستاروں کی ثقلی قوت اس میں الیکٹرون کے دباؤ کے مساوی ہوتو ستارا نیوٹرون ستارا ہوتا ہے۔

(د) بلیک ہول سے صرف روشنی ہی باہر نکلتی ہے۔

(ہ) ہمارے ارتقا کے دوران سورج کی حالت عظیم دیو قامت ستارے کی ہوجائے گی۔

(و) سورج کی اختتامی حالت سفید بونا ستارا ہے۔

3. ذیل کے سوالوں کے جواب لکھیے۔

(الف) ستاروں کی پیدائش کس طرح ہوتی ہے؟

(ب) ستاروں کا ارتقا کس وجہ سے ہوتا ہے؟

(ج) ستاروں کے تین اختتامی حالات کون سے ہیں؟

(د) بلیک ہول یہ نام کس وجہ سے پڑا؟

(ہ) نیوٹرون ستارا کس قسم کے ستارے کی اختتامی حالت ہے؟

4. الف۔ آپ اگر سورج ہوتے تب آپ کی خصوصیات اپنے الفاظ میں لکھیے۔

ب۔ سفید بونے ستارے کے بارے میں معلومات لکھیے۔

سرگرمی :

1. تصورات کے ذریعے منداکنی کہکشاں اور اس پر سے ہمارے نظامِ شمسی کا ماڈل تیار کیجیے۔

2. اثر لکھیے : اگر سورج نہ رہے تو...

آٹھویں جماعت جنرل سائنس-انگریزی متبادل اوران کا تلفظ

جوہری عدد - atomic number - اَٹوامِک نمبر

جوہری نمونہ - atomic model - اَٹوامِک موڈیل

وراثت - heredity - ہریڈیٹی

ابتدائی حیوان - protozoa - پروٹوزوا

نقطۂ وقوع - incident point - اِنسیڈنٹ پوائنٹ

شعاعِ وقوع - incident ray - اِنسیڈنٹ رے

بین سالماتی - intermolecular - اِنٹرمولے کیولر

حیوانیے - organelles - اوارگنلس

خون کا اونچا دباؤ - hypertension - ہائپر ٹینشن

تعدیل - neutrilisation - نیوٹرلائزیشن

ارتقا - evolution - اِوولیوشن

لسونت - colloid - کلائڈ

خول - shell - شیل

پھپھوند - fungi - فنگائی

مرکزہ - nucleus - نیوکلیئس

شعاعی علاج - radiotherapy - ریڈیو تھیریپی

ثقلی قوت - gravitational force - گریویٹیشنل فورس

چمک - lustre - لسٹر

مقناطیسی قوت - magnetic force - میگنیٹک فورس

پیچیدگی - complexity - کمپلیکسٹی

جمود - inertia - اِنرشیا

جراثیم - bacteria - بیکٹیریا

طرزِ زندگی - lifestyle - لائف سٹائل

حیاتی تنوع - biodiversity - بایوڈائیورسٹی

حیاتی تنزل پذیر - bio degradable - بایو ڈیگریڈیبل

حیاتی طبی - biomedical - بایومیڈیکل

تار پذیری - ductility - ڈکٹلٹی

تپش پیما - thermometer - تھرموامیٹر

جھرمٹ - constellation - کوانسٹلیشن

تعدد - frequency - فریکوئنسی

مظہر - indicator - انڈیکیٹر

دو اسمی - binomial - بائے نومئیل

شریان - artery - آرٹری

دھات - metal - میٹل

ہموار انعکاس - regular reflection - ریگیولر رفلیکشن

ناظم - controller - کنٹرولر

قوت نما - index - انڈیکس

معلقہ - suspension - سسپینشن

ولوج - osmosis - آوزموسس

شعاعِ منعکسہ - reflected ray - رفلیکٹڈ رے

زاویۂ منعکسہ - angle of reflection - اینگل اواف رفلیکشن

دَور - circuit - سرکٹ

اطراف بین - periscope - پیریسکوپ

ماہر ماحولیات - ecologist - اِکولجسٹ

ماحولی نظام - ecosystem - اِکو سسٹم

خلوی تنفس - cell respiration - سیل ریس پریشن

نوری شیشہ - optical glass - اواپٹیکل گلاس

نقطۂ پگھلاؤ - melting point - میلٹنگ پوائنٹ

پھیلاؤ - expansion - ایکس پین شن

اشاعت - propagation - پروپیگیشن

انسدادی - preventive - پری وینٹو

ضد حیاتیہ - antibiotics - اینٹی بائی اواٹک

قوتِ اُچھال - upthrust force - اپ تھرسٹ فورس

زلزلیات - seismology - سائزمولوجی

چٹان کا کھسکنا - landslide - لینڈ سلائیڈ

آمیزہ - mixture - مکسچر

عنصر - element - ایلی منٹ

خون کا دباؤ (فشارِ خون) - blood pressure - بلڈ پریشر

دموی سیال - plasma - پلیزما

خون کا ادخال - blood transfusion - بلڈ ٹرانس فیوژن

پلیٹلٹس - platelets - پلیٹلٹس

بلڈ بینک - blood bank - بلڈ بینک

خون کی نالیاں - blood vessels - بلڈ ویسلس

دمویات - hematology - ہیمٹولوجی

ساخت - structure - سٹرکچر

رئیس دھات - nobel metal - نوبل میٹل

کیمیائی طریقۂ علاج - chemotherapy - کیموتھیریپی

سالماتی ضابطہ - molecular formula - مولے کیولر فورمیولا

موٹاپا - obesity - اَوبی سٹی
ٹیکہ اندازی - vaccination - ویکسی نیشن
ایصال - conduction - کنڈکشن
جماعت بندی، درجہ بندی - classification - کلاسی فِکیشن
ورق پذیری - malleability - میلِئبِلِٹی
برقیرہ - electrode - اِلیکٹروڈ
کثافت نوعی - specific gravity - سپیسِفِک گریوِٹی
وائرس - virus - وائرس
غیر متجانس - heterogenous - ہیٹروجی نس
نفوذ - diffusion - ڈی فیوژن
خصوصی/نوعی - specific - سپیسِفِک
دھماکہ - explosion - ایکسپلوژن
تجزیہ کار - decomposer - ڈی کمپوزر
آفاقی - universal - یونِورسل
شفافیت - purity - پیورِٹی
ورید - veins - وینس
کائی - algae - ایلگی
سانس کی نالی - trachea - ٹرکیا

عضلاتی قوت - muscular force - مسکیولر فورس
ہم جا - isotopes - آئیسوٹوپ
متجانس - homogenous - ہوموجی نس
سمندری - marine - مرین
کثافت اضافی - relative density - رِلے ٹیو ڈینسِٹی
تہہ دار شیشہ - processed glass - پروسیسڈ گلاس
متعدی - infectious - اِنفیکشس
مرتکز - concentrated - کوان سن ٹرے ٹِڈ
مخلوط - alloy - ایلوائی
کسی مرض کی مجموعی علامات - syndrome - سِنڈروم
گرفت - valency - ویلنسی
نامیاتی - organic - اوارگینِک
استحکام - stability - سٹے بِلِٹی
قلمی - crystalline - کرِشٹلائن
خودکفیل - autotrophic - اواٹوٹروفِک
معدل/اصلاح کار - moderator - مواڈریٹر
دق - tuberculosis - ٹیوبرکیولوسس
فرسودگی - corrosion - کروژن

نوٹ : انگریزی تلفظ کی تفہیم کے لیے My English Book کتابوں میں درج ’انگریزی تلفّظ کی ادائیگی کے بارے میں...‘ یہ صفحہ دیکھیں۔

آٹھویں جماعت اعلیٰ ابتدائی سطح کی آخری جماعت ہے۔ آئندہ تعلیمی سالوں میں متوسط سطح پر اندرونی قدر پیمائی میں لیے جانے والے عملی کاموں کی پیشگی تیاری نیز طلبہ میں تجرباتی صلاحیت کے فروغ کی سمت پیش قدمی کے لیے مثالی تجربات کی فہرست دی ہوئی ہے۔ اسکولی سطح پر درج ذیل فہرست کے مطابق تجربات کروانا متوقع ہے۔

	تجربے کا عنوان		تجربے کا عنوان
1.	دہی/ چھاچھ میں لیکٹو بیسی لائے کا مشاہدہ کرنا۔	2.	پاؤ پر پھپھوند کا مشاہدہ کرنا۔
3.	روزمرہ زندگی میں دستیاب آلات کا استعمال کرکے متوازن اور غیر متوازن قوت کا مطالعہ کرنا۔	4.	جمود کی قسموں کا مطالعہ کرنا۔
5.	آرشمیدس کے اُصولوں کا مطالعہ کرنا۔	6.	برقِ رواں کی مقناطیسیت کے اثر کی جانچ کرنا۔
7.	تجربہ خانے میں مرکب آئرن آکسائیڈ (لوہے کا آکسائیڈ) تیار کرکے اس کی خصوصیات کا مشاہدہ کرنا۔	8.	دھات اور ادھات کی طبعی اور کیمیائی خصوصیات کا موازنہ کرنا۔
9.	ماحول میں پانی کے آلودہ اور غیر آلودہ ذرائع کا مشاہدہ کرنا۔	10.	انسانی تنفسی نظام کے ماڈل کا مشاہدہ کرنا۔
11.	انسانی دل کی ساخت کا ماڈل کے ذریعے مشاہدہ کرنا۔	12.	مظاہر کا استعمال کرکے تیزاب اور اساس کو پہچاننا۔
13.	آواز کی اشاعت کے لیے واسطے کی ضرورت ہوتی ہے، ثابت کرنا۔	14.	مستوی آئینے سے ہونے والے انعکاس اور انعکاس کے قوانین کا مطالعہ کرنا۔
15.	آس پاس کے ماحولی نظام میں موجود غیر جاندار اور جاندار اجزا کا مشاہدہ کرنا۔		

مہاراشٹر راجیہ پاٹھیہ پستک نرمتی و ابھیاس کرم سنشودھن منڈل، پونہ۔

सामान्य विज्ञान इयत्ता आठवी (उर्दू माध्यम)

₹ 60.00